

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-287842

(43)Dat of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

G01R 31/26  
H01L 21/66  
// B65G 47/51

(21)Application number : 10-106923

(71)Applicant : ADVANTEST CORP

(22)Date of filing : 02.04.1998

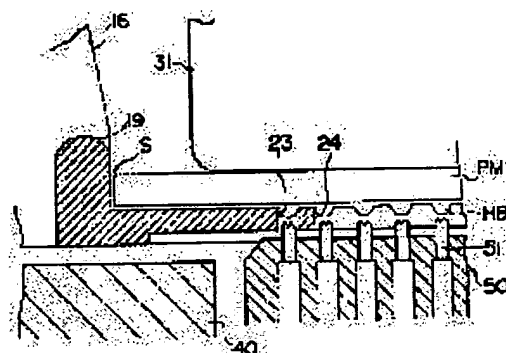
(72)Inventor : NAKAMURA HIROTO  
SAITO NOBORU

## (54) IC TESTER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the accuracy of positioning the input/output terminals of an IC to be tested against a contact pin, by providing a guide hole wherein a ball terminal of the IC to be tested couples the insert of a test tray.

**SOLUTION:** At a position corresponding to the solder ball HB (terminal) of a ball grid array type IC as a test object on the bottom surface of an IC container 19 in the middle of an insert 16 for attaching on a test tray, guide holes 23 are formed. A gap S is formed between a package mold PM outer surface and an insert 16 so that solder balls HB smoothly fit in the guide holes 23. The guide holes 23 are formed with the same number as the solder ball HB or the number of outermost solder balls HB, and an opening 24 is formed in the bottom middle of the IC container 19 so that the other solder balls HB can contact the contact pins 51. By this, if the insert 16 and the socket guide 40 are accurately positioned, the solder balls HB and the contact pins 51 can be accurately positioned.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] IC testing device characterized by establishing a guide means to contact the input/output terminal examined [ aforementioned / IC ] and to position this to the maintenance medium examined [ aforementioned / IC ] in IC testing device which tests by forcing the input/output terminal examined [ IC ] on the contact section of a test head.

[Claim 2] IC testing device according to claim 1 characterized by the aforementioned maintenance medium being a test tray for conveying the aforementioned examination IC-ed from the loader section examined [ aforementioned / IC ] to the aforementioned test head.

[Claim 3] IC testing device according to claim 1 characterized by the aforementioned maintenance medium being a heat plate for giving heat stress to the aforementioned examination IC-ed before forcing the aforementioned examination IC-ed on the aforementioned contact section.

[Claim 4] IC testing device according to claim 1 characterized by being IC carrier with which the aforementioned maintenance medium is conveyed by circulating through the inside of a test chamber, and being IC carrier which carries the aforementioned examination IC-ed carried in in the aforementioned test chamber, and is transported to near the aforementioned test head.

[Claim 5] IC testing device given in any of the claims 1-4 to which the input/output terminal examined [ aforementioned / IC ] is characterized by being a ball-like terminal they are.

[Claim 6] The aforementioned guide means is an IC testing device according to claim 5 characterized by being the hole with which the aforementioned ball-like terminal fits in.

[Claim 7] The aforementioned guide means is an IC testing device according to claim 5 characterized by being the salient which fits in between two ball-like terminals.

[Claim 8] The aforementioned guide means is an IC testing device according to claim 5 characterized by being the taper side which touches the aforementioned ball-like terminal.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to IC testing device which was especially excellent in the positioning accuracy to the contact section examined [ IC ] about IC testing device for testing a semiconductor integrated circuit element (it abbreviating to IC hereafter.).

[0002]

[Description of the Prior Art] Handler (handler) IC of a large number contained by the tray is conveyed in a testing device, each IC is electrically contacted to a test head, and it is made to examine on IC testing-device main part (henceforth a circuit tester) in IC testing device called. And after ending an examination, each IC is taken out from a test head, and classification to categories, such as an excellent article and a defective, is performed by putting on the tray according to the test result again.

[0003] The tray for containing IC [ finishing / an examination / in containing IC before an examination ] in the conventional IC testing device (it is also hereafter called a customer tray.) the tray (it is also hereafter called a test tray --) by which circulation conveyance is carried out in the inside of IC testing device There is a thing of a different type. in this kind of IC testing device The carry substitute of IC is performed between the customer tray and the test tray before and after the examination, and IC is forced on a test head in the state where it was carried in the test tray, in the test process which tests by contacting IC to a test head.

[0004] On the other hand, after using a heat plate etc. for IC contained by the customer tray and impressing heat stress, the thing of a type which adsorbs this every partly at once with an adsorption head, carries to a test head, and is contacted electrically is also known. In the test process of this kind of IC testing device, IC is forced on a test head, where an adsorption head is adsorbed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when testing ball grid array (BGA:Ball Grid Array) type IC, it consists of two or more contact pins 51 prepared possible [ frequent appearance ] with the spring (un-illustrating) as the contact section of a test head 104 was shown in drawing 30 , and as shown in the B section of drawing 31 , cone-like crevice 51a according to the ball-like input/output terminal (henceforth the solder ball HB) examined [ IC ] is formed at the nose of cam. In the conventional IC testing device, alignment of the examination IC-ed and the contact pin 51 was performed using the periphery configuration of the package mould PM of IC.

[0006] However, the dimensional accuracy of a chip-size package (CSP:Chip Size Package) of the package mould PM is very rough, and a periphery configuration and position precision with the solder ball HB are not necessarily secured. For this reason, when positioned on the periphery of the IC-package mould PM, as shown in the C section of drawing 31 , it will be pushed after the solder ball HB has shifted to the contact pin 51, and there was a possibility of doing an injury to the solder ball HB at the sharp nose of cam of the contact pin 51.

[0007] Moreover, since the examination IC-ed was detached in the socket section and was once positioned also by ICs other than a chip-size package IC here before forcing the examination IC-ed on the contact pin 51 of a test head in order to avoid the injury to the solder ball HB by the contact pin 51, there was a problem that the index time of IC testing device became long.

[0008] this invention is made in view of the trouble of such conventional technology, and aims at offering IC testing device excellent in the positioning accuracy to the contact section examined [ IC ].

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, IC testing device of this invention is characterized by establishing a guide means to contact the input/output terminal examined [ aforementioned / IC ] and to position this to the maintenance medium examined [ aforementioned / IC ] in IC testing device which tests by

forcing the input/output terminal examined [ IC ] on the contact section of a test head.

[0010] In IC testing device of this invention, since an IC-package mould is not positioned but the input/output terminal itself pressed against the contact section is positioned with a guide means, the error produced between the maintenance medium examined [ IC ] and the examination IC-ed is lost, and the positioning accuracy of the input/output terminal to the contact section examined [ IC ] improves remarkably. Consequently, the process which makes position correction examined [ IC ] before forcing in the contact section becomes unnecessary, and the index time of IC testing device can be shortened.

[0011] While conveying the examination IC-ed before a test to the contact section of a test head, all the media by which the examination IC-ed concerned is held are contained in the maintenance medium in this invention.

[0012] For example, in IC testing device according to claim 2, the aforementioned maintenance medium is a test tray for conveying the aforementioned examination IC-ed from the loader section examined [ aforementioned / IC ] to the aforementioned test head, and at IC testing device according to claim 3, before the aforementioned maintenance medium forces the aforementioned examination IC-ed on the aforementioned contact section, it is a heat plate for giving heat stress to the aforementioned examination IC-ed. Furthermore, in IC testing device according to claim 4, the aforementioned maintenance medium is IC carrier conveyed by circulating through the inside of a test chamber, and is IC carrier which carries the aforementioned examination IC-ed carried in in the aforementioned test chamber, and is transported to near the aforementioned test head. Of course, in IC testing device of this invention, it is the meaning also containing the maintenance medium of the adsorption head and others of a transport device.

[0013] Although especially the examination IC-ed applied in this invention is not limited but IC of all types is contained, when the input/output terminal examined [ aforementioned / IC ] applies to the so-called ball grid array type IC which is a ball-like terminal like IC testing device according to claim 5, especially the effect is also remarkable.

[0014] If the guide means in this invention is equipped with the function to contact the input/output terminal examined [ IC ] and to position this, especially \*\*, such as the configuration, a setting position, a number, and the quality of the material, are not limited, but all things are contained.

[0015] For example, in IC testing device according to claim 6, the aforementioned guide means is a hole with which the ball-like terminal of ball grid array type IC fits in. In this case, the hole with which preparing the hole which fits into all ball-like terminals, respectively also fits into some ball-like terminals, respectively can also be prepared. Furthermore, the end of the terminal of the shape of one certain ball and the end of other ball-like terminals can also be made to fit into one hole besides a means to make one ball-like terminal fit into one hole. In addition, a "hole" here is the meaning including the crevice which does not penetrate a maintenance medium besides the breakthrough which penetrates a maintenance medium.

[0016] Moreover, in IC testing device according to claim 7, the aforementioned guide means is a salient which fits in between two ball-like terminals. In this case, the salient into which preparing the salient which fits in among all ball-like terminals, respectively also fits among some ball-like terminals, respectively can also be prepared. Furthermore, it can also consider as the salient which fits in among three or more ball-like terminals. Especially the configuration of this salient is not limited, but although what is necessary is just the configuration which can fit in between ball-like terminals, if a taper side is established at a nose of cam or the diameter of a nose of cam is reduced, since fitting with a ball-like terminal can be performed smoothly, it can be said that it is more desirable.

[0017] Moreover, in IC testing device according to claim 8, the aforementioned guide means is a taper side which touches the aforementioned ball-like terminal. In this case, the taper side where establishing the taper side which touches all ball-like terminals, respectively also touches some ball-like terminals, respectively can also be established. Furthermore, it can also cheat out of the end of the terminal of the shape of one certain ball, and the end of other ball-like terminals to one hole also [ except cheating out of one ball-like terminal in contact with one hole ]. Especially terms and conditions, such as the degree of tilt angle of a taper side and the depth, are not limited.

[0018] Various IC testing devices, such as IC testing device of the type pushed against the contact section of a test head where the examination IC-ed is carried, and IC testing device of the type pushed against the contact section of a test head where adsorption maintenance of the examination IC-ed is carried out with an adsorption head, are contained in a tray at IC testing device of this invention.

[0019] [Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation form of this invention is explained based on a drawing. The flow chart of the tray in which how to manage [ examined / IC ], as for the perspective diagram in which [ 1st operation form] drawing 1 shows the 1st operation form of IC testing device of this invention, and drawing 2 is shown, the perspective diagram in which drawing 3 shows the structure of IC stocker of this IC testing device, the perspective diagram showing the customer tray on which drawing 4 is used by this IC testing device, and drawing 5 are the 1 partial-solution perspective diagrams showing the test tray used by this IC testing device.

[0020] In addition, drawing 2 is drawing for understanding how managing [ examined / IC / in IC testing device of this operation form ], and also has the portion which showed superficially the member arranged together with the vertical direction in fact. Therefore, the mechanical (three-dimensions target) structure is explained with reference to drawing 1.

[0021] For the operation test in the state where are equipment which examines whether IC operates appropriately where the temperature stress of an elevated temperature or low temperature is given to the examination IC-ed (inspection), and classifies IC according to the test result concerned, and such a temperature stress was given, the IC testing device 1 of this operation form is the tray (henceforth the customer tray KST) on which much examinations IC-ed used as the candidate for an examination were carried. From refer to drawing 4, the examination IC-ed is again put on the test tray TST (refer to drawing 5 ) which has the inside of the IC testing device 1 concerned conveyed, and it carries out.

[0022] For this reason, as shown in drawing 1 and drawing 2 , the IC testing device 1 of this operation form IC storing section 200 which stores the examination IC-ed which will examine from now on, and classifies and stores IC [ finishing / an examination ], It consists of the loader section 300 which sends into the chamber section 100 the examination IC-ed sent from IC storing section 200, the chamber section 100 containing a test head, and the unloader section 400 which classifies and takes out IC [ finishing / an examination ] in which the examination was performed in the chamber section 100.

[0023] The IC stocker 201 before an examination which stores the examination IC-ed before an examination, and the examined IC stocker 202 which stores the examination IC-ed classified according to the result of an examination are formed in the IC storing section 200 IC storing section 200.

[0024] As shown in drawing 3 , these front [ examination ] IC stockers 201 and the examined IC stocker 202 possess the frame-like tray housing 203 and the elevator 204 whose rise and fall invade from the lower part of this tray housing 203, and are enabled toward the upper part, and are constituted. Two or more customer trays KST are accumulated on the tray housing 203, and are supported, and only this accumulated customer tray KST is moved to it up and down in an elevator 204.

[0025] And while the laminating of the customer tray KST on which the examination IC-ed to which an examination is carried out after this was stored in the IC stocker 201 before an examination is carried out and it is held, the laminating of the customer tray KST according to which the examination IC-ed which finished the examination was classified suitably is carried out to the examined IC stocker 202, and it is held.

[0026] In addition, since it considers as the structure where the IC stocker 201 before these examinations and the examined IC stocker 202 are the same, each number of the IC stocker 201 before an examination and the examined IC stockers 202 can be suitably set as a number if needed.

[0027] While preparing two empty stocker STK-E which prepares two stocker STK-B in the stocker 201 before an examination, and is sent next to it to the unloader section 400, eight stocker STK-1, STK-2, --, STK-8 are prepared in the examined IC stocker 202, and it consists of examples shown in drawing 1 and drawing 2 so that it can classify and store in a maximum of eight classifications according to a test result. That is, it is classified besides [ another ] an excellent article and a defective by what has the high-speed inside of an excellent article or a high-speed working speed, the thing of medium speed, a low-speed thing, or the thing also in a defect to be retested.

[0028] The customer tray KST mentioned above loader section 300 is carried to the window part 306 of the loader section 300 from the equipment substrate 105 bottom by the tray transfer arm 205 prepared between IC storing section 200 and the equipment substrate 105. And in this loader section 300, after once transporting the examination IC-ed loaded into the customer tray KST to pulley SAISA (preciser) 305 by the X-Y transport device 304 and correcting the mutual position examined [ IC ] here, the examination IC-ed further transported to this pulley SAISA 305 is again transshipped into the test tray TST which has stopped in the loader section 300 using the X-Y transport device 304.

[0029] As an IC transport device 304 which transships the examination IC-ed from the customer tray KST to the test tray TST Two rails 301 constructed over the upper part of the equipment substrate 105 as shown in drawing 1 , The movable arm 302 which can go back and forth between the test tray TST and the customer trays KST with these two rails 301, It was supported by this movable arm 302 and has the movable head 303 which can move in the direction of X along with the movable arm 302.

[0030] By moving to the movable head 303 of this X-Y transport device 304, while bottom \*\* is equipped with the adsorption head and this adsorption head attracts air, the examination IC-ed is adsorbed from the customer tray KST, and the examination IC-ed is transshipped into the test tray TST. It is equipped about with eight of such an adsorption head as opposed to the movable head 303, and it can transship eight examinations IC-ed into the test tray TST at once.

[0031] In addition, if it is in the common customer tray KST, since the crevice for holding the examination IC-ed is formed comparatively more greatly than the configuration examined [ IC ], the position examined [ IC ] in the state

where it was stored in the customer tray KST has big variation. Therefore, if the examination IC-ed is adsorbed in this state at an adsorption head and it carries to the direct test tray TST, it will become difficult to drop into IC receipt crevice formed in the test tray TST correctly. For this reason, in the IC testing device 1 of this operation form, the position correction means of IC called pulley SAISA 305 is established between the installation position of the customer tray KST, and the test tray TST. This pulley SAISA 305 has a comparatively deep crevice, and since the periphery of this crevice is made into the configuration surrounded in the inclined plane, when the examination IC-ed by which the adsorption head was adsorbed is dropped into this crevice, the fall position examined [ IC ] will be corrected in an inclined plane. The examination IC-ed can be transshipped with a precision sufficient to IC receipt crevice formed in the test tray TST by the mutual position examined [ eight / IC ] becoming settled correctly, adsorbing by this, the examination IC-ed by which the position was corrected with an adsorption head again, and transshipping into the test tray TST.

[0032] The test tray TST mentioned above chamber section 100 is sent into the chamber section 100 after the examination IC-ed is loaded in the loader section 300, and each \*\*\*\*\* IC is tested in the state where it was carried in the test tray TST concerned.

[0033] The chamber section 100 consists of a thermostat 101 which gives the heat stress of the elevated temperature made into the purpose, or low temperature to the examination IC-ed loaded into the test tray TST, a test chamber 102 which contacts the examination IC-ed in the state where heat stress was given by this thermostat 101 to a test head, and a cooling tub 103 which removes the given heat stress from the examination IC-ed examined by the test chamber 102.

[0034] In the cooling tub 103, when the examination IC-ed is cooled by ventilation and it returns to a room temperature, when an elevated temperature is impressed by the thermostat 101, and about -30-degree C low temperature is impressed by the thermostat 101, it returns to the temperature which is a grade which heats the examination IC-ed at warm air or a heater, and dew condensation does not produce. And this cooled examination IC-ed is taken out in the unloader section 400.

[0035] As shown in drawing 1, the thermostat 101 and the cooling tub 103 of the chamber section 100 are arranged so that it may project more nearly up than the test chamber 102. Moreover, to a thermostat 101, as notionally shown in drawing 2, while the test tray TST of two or more sheets is supported by this perpendicular transport device until the perpendicular transport device is prepared and the test chamber 102 is vacant, it stands by. The heat stress of an elevated temperature or low temperature is impressed to the examination IC-ed mainly during this standby.

[0036] A test head 104 is arranged in the center, the test tray TST is carried on a test head 104 by the test chamber 102, and a test is performed to it by contacting the input/output terminal HB examined [ IC ] at the contact pin 51 of a test head 104 electrically. On the other hand, after the test tray TST which the examination ended is cooled by the cooling tub 103 and returns the temperature of IC to a room temperature, it is discharged by the unloader section 400.

[0037] Moreover, between the upper parts of a thermostat 101 and the cooling tub 103, as shown in drawing 1, the diameter of the equipment substrate 105 is carried out, and this equipment substrate 105 is equipped with the test tray transport device 108. The test tray TST discharged from the cooling tub 103 is returned to a thermostat 101 through the unloader section 400 and the loader section 300 by the test tray transport device 108 prepared on this equipment substrate 105.

[0038] Drawing 5 is the decomposition perspective diagram showing the structure of the test tray TST used with this operation form. Two or more crosspieces (style) 13 are formed in parallel and regular intervals at the rectangular frame 12, two or more pieces 14 of anchoring project this test tray TST to side 12a of the both sides of these crosspieces 13 and a crosspiece 13, and the frame 12 that counters at equal intervals, and it is formed in it, respectively. The insertion stowage 15 is constituted by two pieces 14 of anchoring between these crosspieces 13 and between a crosspiece 13 and side 12a.

[0039] One insertion 16 is contained by each insertion stowage 15, respectively, and this insertion 16 is attached in it by floating at two pieces 14 of anchoring using the fastener 17. for this reason -- the both ends of insertion 16 -- respectively -- the object for anchoring to the piece 14 of anchoring -- the hole 21 is formed Such insertion 16 is attached in one test trays [ about 16x4 ] TST.

[0040] In addition, each insertion 16 is made into the same configuration and the same size, and the examination IC-ed is contained by each insertion 16. IC hold section 19 of insertion 16 is decided according to the configuration examined [ to hold / IC ], and let it be a rectangular crevice in the example shown in drawing 5.

[0041] Here, if it is [ examined / which was arranged by four line x16 train / IC ] as the examination IC-ed connected at once to a test head 104 is shown in drawing 5, the examination IC-ed of four lines will be examined simultaneously every four trains, for example. That is, in the 1st examination, from eye one train, it connects with the contact pin 51 of a test head 104, and 16 examinations IC-ed arranged every four trains are examined, by the 2nd examination, the examination IC-ed which was made to move the test tray TST by one train, and has been arranged every four trains

from eye two trains is examined similarly, and all examinations IC-ed are examined by repeating this 4 times. The result of this examination is memorized by the address decided by the identification number and the number assigned inside the test tray TST examined [ IC ] given to the test tray TST, for example.

[0042] It is the cross section showing the state where set the decomposition perspective diagram and drawing 7 which show the structure of a socket 50 where drawing 6 has the pusher 30 in a test head 104, insertion 16 (test tray TST side), the socket guide 40, and the contact pin 51 of this IC testing device in the cross section of drawing 6, set drawing 8 to the test head 104, and the pusher 30 descended.

[0043] The pusher 30 is formed in the test-head 104 bottom, and carries out vertical movement at Z shaft orientations with the Z-axis driving gear (for example, hydrostatic-pressure cylinder) which is not illustrated. This pusher 30 is attached in the Z-axis driving gear according to the interval examined [ which is tested at once / IC ] (if it is in the above-mentioned test tray, it is a total of six of every four trains four lines).

[0044] the guide of insertion 16 which the press child 31 for forcing the examination IC-ed is formed in the center of a pusher 30, and is later mentioned on the both sides -- the guide pin 32 inserted in the guide pin bushing 41 of a hole 20 and the socket guide 40 is formed Moreover, between the press child 31 and the guide pin 32, the stopper guide 33 for regulating a minimum, when the pusher 30 concerned descends in Z-axis driving means is formed, this stopper guide 33 is contacting the stopper side 42 of the socket guide 40, and the minimum position of the pusher pushed by the suitable pressure which does not destroy the examination IC-ed is determined.

[0045] the guide to which the guide pin 32 of the pusher 30 mentioned above and the guide pin bushing 41 of the socket guide 40 are inserted in the both sides from each upper and lower sides although the insertion 16 is attached using the fastener 17 to the test tray TST as explained also in drawing 5 -- the hole 20 is formed it is shown in the pusher downward state of drawing 8 -- as -- drawing -- setting -- a left-hand side guide -- the minor diameter where, as for a hole 20, the guide pin 32 of a pusher 30 is inserted for an upper half, and positioning is performed -- the major diameter to which it considers as a hole, the guide pin bushing 41 of the socket guide 40 is inserted in for a lower half, and positioning is performed -- it considers as the hole incidentally -- drawing -- setting -- a right-hand side guide -- a hole 20, and the guide pin 32 of a pusher 30 and the guide pin bushing 41 of the socket guide 40 are made into the loosely-fitting state

[0046] IC hold section 19 is formed in the center of insertion 16, and the examination IC-ed will be loaded into the test tray TST by dropping the examination IC-ed here.

[0047] the guide to which it corresponds to the position of the solder ball HB of ball grid array type IC which it is [ examined / IC ], and these solder ball HB can fit into the base of IC hold section 19 with this operation gestalt especially as shown in drawing 9 and drawing 10 -- the hole 23 is formed moreover, the solder ball HB examined [ such / IC ] -- these guides -- few crevices S are formed between the peripheral faces of the package mould PM so that it can fit in smoothly [ there is no obstacle in any way and ] to a hole 23

[0048] the guide shown in this drawing -- although only the number is formed so that, as for a hole 23, all the solder balls HB may fit in, the guide means of this invention can consider various gestalten besides this

[0049] the guide into which the solder ball HB of the outermost periphery fits among the solder balls HB of BGA type IC with other operation gestalten shown in drawing 11 and drawing 12 -- it is the example which formed opening 24 in the center of the base of IC hold section 19 so that a hole 23 may be formed in the base of IC hold section 19 and the contact pin 51 can contact also to the other solder ball HB

[0050] moreover, the guide which fits into each solder ball HB of BGA type IC with other operation gestalten shown in drawing 13 and drawing 14 -- a hole is the example which formed in the base of IC hold section 19 the opening 25 to which only the periphery side of the solder ball HB of the outermost periphery is guided among these solder balls HB, without preparing

[0051] On the other hand, two guide pins 32 of a pusher 30 are inserted in the both sides of the socket guide 40 fixed to a test head 104, the guide pin bushing 41 for positioning between these two guide pins 32 is formed in them, and the thing on the left-hand side of this guide pin bushing 41 positions also between insertions 16.

[0052] The socket 50 which has two or more contact pins 51 is being fixed to the socket guide 40 bottom, and spring energization of this contact pin 51 is carried out with the spring outside drawing above. Therefore, even if it forces the examination IC-ed, while the contact pin 51 retreats to the upper surface of a socket 50, even if the examination IC-ed inclines somewhat and is forced, all the terminals HB can be contacted in the contact pin 51. In addition, approximate circle drill-like crevice 51a which holds the solder ball HB of ball grid array type IC is formed at the nose of cam of the contact pin 51.

[0053] The X-Y transport device 404,404 of the same structure as the X-Y transport device 304 prepared in the loader section 300 is formed also in the unloader section 400 unloader section 400, and IC [ finishing / a test tray TST blank test ] carried out by this X-Y transport device 404,404 at the unloader section 400 is transshipped into the customer



tray KST.

[0054] As shown in drawing 1 , two pairs of window parts 406,406 of the couple arranged so that the customer tray KST carried to the unloader section 400 concerned may attend the upper surface of the equipment substrate 105 are established by the equipment substrate 105 of the unloader section 400.

[0055] Moreover, although illustration is omitted, the rise-and-fall table for making it go up and down the customer tray KST is prepared in each window part 406 bottom, and it carries the customer tray KST which the examined examination IC-ed here was transshipped and filled, descends, and delivers this full tray to the tray transfer arm 205.

[0056] Incidentally, in the IC testing device 1 of this operation gestalt, although the maximum of a classifiable category is eight kinds, to the window part 406 of the unloader section 400, only the customer tray KST of a maximum of four sheets can be arranged. Therefore, a category classifiable on real time is restricted to four classifications. Although an excellent article is classified into three categories, a high-speed response element, a medium-speed response element, and a low-speed response element, a defective is generally added to this and four categories are enough, the category which is not classified as these categories may arise like what needs a retest, for example.

[0057] Thus, what is necessary is to return the customer tray KST of one sheet to IC storing section 200 from the unloader section 400, to transmit the customer tray KST which should store the examination IC-ed of the category which replaced with this and was newly generated to the unloader section 400, and just to store the examination IC-ed, when the examination IC-ed classified into categories other than the category assigned to four customer trays KST arranged at the window part 406 of the unloader section 400 occurs. However, when the customer tray KST is replaced in the middle of classification work, classification work must be interrupted in the meantime and there is a problem that a throughput falls. For this reason, the buffer section 405 is formed between the test tray TST of the unloader section 400, and a window part 406, and it is made to keep temporarily the examination IC-ed of the category which is not rarely generated in this buffer section 405 in the IC testing device 1 of this operation gestalt.

[0058] For example, while giving the capacity which can store about 20-30 examinations IC-ed in the buffer section 405, the memory which memorizes the category of IC stored in each IC storing position of the buffer section 405, respectively is prepared, and the category and position which were temporarily kept in the buffer section 405 examined [ IC ] are memorized for every \*\*\*\*\* IC. And when the interval or the buffer section 405 of classification work fills, the customer tray KST of a category on which the examination IC-ed kept in the buffer section 405 belongs is called from IC storing section 200, and it contains on the customer tray KST. What is necessary is just to call two or more customer trays KST to the window part 406 of the unloader section 400 at once at such time, in case the customer tray KST is called, although the examination IC-ed temporarily deposited with the buffer section 405 may be crossed to two or more categories at this time.

[0059] Next, an operation is explained. In the test process in the chamber section 100, the examination IC-ed is conveyed by the upper part of a test head 104, after each examination IC-ed has been dropped more into the detail by IC hold section 19 of the insertion 16 of this drawing, the state carried in the test tray TST shown in drawing 5 , and.

[0060] If the test tray TST stops in a test head 104, a Z-axis driving gear will begin to operate and one pusher 30 shown in drawing 6 - drawing 8 will descend to one insertion. and two guide pins 32 and 32 of a pusher 30 -- the guide of insertion 16 -- holes 20 and 20 are penetrated, respectively and it fits into the guide pin bushing 41 and 41 of the socket guide 40 further

[0061] Although the insertion 16 and the pusher 30 have a certain amount of position error to the socket 50 and the socket guide 40 which were fixed to the test head 104 (getting it blocked the IC testing-device 1 side) although the state was shown in drawing 8 the guide pin 32 on the left-hand side of a pusher 30 -- the guide of insertion 16 -- the minor diameter of a hole 20 -- alignment of a pusher 30 and insertion 16 is performed by fitting into a hole, consequently the press child 31 of a pusher 30 can force the examination IC-ed in a suitable position

[0062] moreover, the guide on the left-hand side of insertion 16 -- the major diameter of a hole 20 -- alignment of insertion 16 and the socket guide 40 will be performed, and the position precision of the examination IC-ed and the contact pin 51 will increase by this because a hole fits into the guide pin bushing 41 on the left-hand side of the socket guide 40

[0063] this operation gestalt and other modifications show to drawing 9 - drawing 14 especially -- as -- solder ball HB [ examined / IC / itself ] -- the guide of IC hold section 19 of insertion 16 -- since it has positioned by the hole 23 or opening 25, if the position precision of insertion 16 and the socket guide 40 comes out, alignment of the solder ball HB and the contact pin 51 can be realized with high degree of accuracy

[0064] A pusher 30 is further dropped until the stopper guide 33 contacts the stopper side 42, without performing other alignment, since the position precision of the solder ball HB examined [ IC ] and the contact pin 51 is incidentally fully taken out with the state which shows in drawing 8 , and the examination IC-ed is contacted at the contact pin 51 by the press child 31. It is stood still in this state and a predetermined test is performed.



[0065] Although the 1st operation gestalt which carried out the [2nd operation gestalt] \*\*\*\* is the example which applied this invention to the so-called chamber type of IC testing device 1, this invention is applicable also to the so-called heat plate type of IC testing device.

[0066] Drawing 15 is the perspective diagram showing the 2nd operation gestalt of IC testing device of this invention, and if the outline is explained, the IC testing device 1 of this operation gestalt presses against the contact section of a test head 67 the examination IC-ed before the examination carried in the supply tray 62 by the X-Y transport devices 64 and 65, and stores in the classification tray 63 the examination IC-ed which the test ended according to a test result.

[0067] The X-Y transport device 64 of these with the rails 64a and 64b prepared in accordance with X shaft orientations and Y shaft orientations, respectively movable head 64c From the classification tray 63 to the field which results in the supply tray 62, the empty tray 61, the heat plate 66, and the two buffer sections 68 and 68 is constituted possible [ movement ]. Furthermore, movement also to Z shaft orientations (namely, the vertical direction) of this movable head 64c is enabled by the Z-axis actuator which is not illustrated. And two examinations IC-ed can be adsorbed, conveyed and released at once by two adsorption head 64d prepared in movable head 64c.

[0068] On the other hand, with the rails 65a and 65b with which the X-Y transport device 65 was formed in accordance with X shaft orientations and Y shaft orientations, respectively, movable head 65c is constituted possible [ movement of the field between the two buffer sections 68 and 68 and test heads 67 ], and movement also to Z shaft orientations (namely, the vertical direction) of it is further enabled by the Z-axis actuator which this movable head 65c does not illustrate. And two examinations IC-ed can be adsorbed, conveyed and released at once by two adsorption head 65d prepared in movable head 65c.

[0069] Moreover, the two buffer sections 68 and 68 carry out both-way movement of between the active regions of two X-Y transport devices 64 and 65 with rail 68a and the actuator which is not illustrated. While the upper buffer section 68 does the work which transports the examination IC-ed conveyed from the heat plate 66 to a test head 67 in drawing, the lower buffer section 68 does the work which pays out the examination IC-ed which ended the test by the test head 67. Two X-Y transport devices 64 and 65 can operate simultaneously by existence of these two buffer sections 68 and 68, without interfering each other.

[0070] The supply tray 62 on which the examination IC-ed which will examine from now on was carried in the active region of the X-Y transport device 64, four classification trays 63 stored by classifying IC [ finishing / an examination ] into the category according to the test result, and the empty tray 61 are arranged, and the heat plate 66 is formed in the position which approached the buffer section 68 further.

[0071] This heat plate 66 is for example, a metal plate, two or more crevice 66a which drops the examination IC-ed is formed, and examination before IC from the supply tray 62 is transported to this crevice 66a by the X-Y transport device 64. The heat plate 66 is a source of heating for impressing predetermined heat stress to the examination IC-ed, and after the examination IC-ed is heated by predetermined temperature on the heat plate 66, it is forced on the contact section of a test head 67 through one buffer section 68.

[0072] Especially, on the heat plate 66 of this operation gestalt, if it is, an input/output terminal, i.e., BGA type IC, examined [ IC ], a guide means to contact and position on the solder ball HB is prepared in crevice 66a (it is equivalent to the maintenance medium examined [ of this invention / IC ].).

[0073] The cross section in which drawing 16 shows the operation gestalt of the guide means examined [ IC ], drawing 17, and drawing 18 are the cross sections showing other operation gestalten of the guide means examined [ IC ], respectively.

[0074] With the operation gestalt shown in drawing 16, taper side 66b which touches the solder ball HB of the outermost periphery of the solder balls HB of BGA type IC is formed in crevice 66a of the heat plate 66, and the solder ball HB examined [ IC ] is positioned by this taper side 66b.

[0075] Moreover, with the operation gestalt shown in drawing 17, guide pin 66c which fits in between the solder balls of BGA type IC is prepared in crevice 66a of the heat plate 66, and the solder ball HB examined [ IC ] can be positioned also by such guide pin 66c.

[0076] With the operation gestalt shown in drawing 18, 66d of taper-like crevices which fit into the solder ball HB of the outermost periphery of the solder balls HB of BGA type IC is formed in crevice 66a of the heat plate 66, and the solder ball HB examined [ IC ] can be positioned by no less than 66d of such taper-like crevices.

[0077] Since guide meanses 66b, 66c, and 66d to position the input/output terminal HB examined [ such / IC ] directly are formed in the heat plate 66 in the IC testing device 1 of this operation gestalt The position precision of the solder ball HB and contact focus at the time of pressing the examination IC-ed to the contact section of a test head 67 by the X-Y transport device 64, the buffer section 68, and the X-Y transport device 65 improves remarkably, and it can prevent that a blemish is attached to Ball HB.

[0078] The [3rd operation gestalt] this invention is applicable also to chamber type IC testing devices other than the

chamber type IC testing device explained with the 1st operation gestalt.

[0079] The perspective diagram in which drawing 19 shows the 3rd operation gestalt of IC testing device of this invention, the conceptual diagram showing how to manage [ examined / IC / in this IC testing device ], as for drawing 20, The plan showing typically a transfer means by which drawing 21 was prepared in this IC testing device, The perspective diagram for drawing 22 explaining the conveyance path of IC carrier used by this IC testing device, The plan for the perspective diagram and drawing 24 which show IC carrier with which drawing 23 is used by this IC testing device explaining the test sequence examined [ IC ] in the test chamber of this IC testing device, Drawing 25 is drawing 21. The cross section which meets a XXV-XXV line, and drawing 26 are the drawing 25 equivalent cross sections for explaining how managing [ examined / IC / in a test chamber ].

[0080] Moreover, the cross section, drawing 28, and drawing 29 which show the operation gestalt of the guide means examined [ in / IC carrier of drawing 23 / in drawing 27 / IC ] are the cross section showing other operation gestalten of the guide means examined [ IC ] in IC carrier, respectively.

[0081] In addition, drawing 20 and drawing 21 are drawings for understanding the operating range of how to manage [ examined / IC / in IC testing device of this operation gestalt ], and a transfer means, and also have the portion which showed superficially the member arranged together with the vertical direction in fact. Therefore, the mechanical (three-dimensions target) structure is explained with reference to drawing 19.

[0082] For the operation test in the state where are equipment which examines whether IC operates appropriately where the temperature stress of an elevated temperature or low temperature is given to the examination IC-ed (inspection), and classifies IC according to the test result concerned, and such a temperature stress was given, the IC testing device 1 of this operation gestalt is the tray (henceforth the customer tray KST) on which much examinations IC-ed used as the candidate for an examination were carried. From refer to drawing 4, the examination IC-ed is again put on the IC carrier CR (refer to drawing 23) which has the inside of the IC testing device 1 concerned conveyed, and it carries out.

[0083] For this reason, as shown in drawing 19 and drawing 20, the IC testing device 1 of this operation gestalt IC storing section 1100 which stores the examination IC-ed which will examine from now on, and classifies and stores IC [ finishing / an examination ], It consists of the loader section 1200 which sends into the chamber section 1300 the examination IC-ed sent from IC storing section 1100, the chamber section 1300 containing a test head, and the unloader section 1400 which classifies and takes out IC [ finishing / an examination ] in which the examination was performed in the chamber section 1300.

[0084] The IC stocker 1101 before an examination which stores the examination IC-ed before an examination, and the examined IC stocker 1102 which stores the examination IC-ed classified according to the result of an examination are formed in the IC storing section 1100 IC storing section 1100.

[0085] These front [ examination ] IC stockers 1101 and the examined IC stocker 1102 are the same as what is shown in drawing 3 quoted with the 1st operation gestalt, possess the frame-like tray housing 203 and the elevator 204 whose rise and fall invade from the lower part of this tray housing 203, and are enabled toward the upper part, and are constituted. Two or more customer trays KST as shown in the enlarged view of drawing 4 are accumulated on the tray housing 203, and are supported, and only this accumulated customer tray KST is moved to it up and down in an elevator 204.

[0086] And while the laminating of the customer tray KST on which the examination IC-ed to which an examination is carried out after this was stored in the IC stocker 1101 before an examination is carried out and it is held, the laminating of the customer tray KST according to which the examination IC-ed which finished the examination was classified suitably is carried out to the examined IC stocker 1102, and it is held.

[0087] In addition, since it considers as the structure where the IC stocker 1101 before these examinations and the examined IC stocker 1102 are the same, each number of the IC stocker 1101 before an examination and the examined IC stockers 1102 can be suitably set as a number if needed.

[0088] While forming one empty stocker EMP which forms one stocker LD in the stocker 1101 before an examination, and is sent next to it to the unloader section 1400, five stockers UL1, UL2, --, UL5 are formed in the examined IC stocker 1102, and it consists of examples shown in drawing 19 and drawing 20 so that it can classify and store in a maximum of five classifications according to a test result. That is, it is classified besides [ another ] an excellent article and a defective by what has the high-speed inside of an excellent article or a high-speed working speed, the thing of medium speed, a low-speed thing, or the thing also in a defect to be retested.

[0089] The customer tray KST mentioned above loader section 1200 is carried to the window part 1202 of the loader section 1200 from the equipment substrate 1201 bottom by the tray transfer arm (illustration ellipsis) prepared between IC storing section 1100 and the equipment substrate 1201. And in this loader section 1200, the examination IC-ed loaded into the customer tray KST is once transported to the pitch KOMBASHON stage 1203 by the 1st concrete

supply system 1204. While correcting the mutual position examined [ IC ] here, after changing the pitch, The examination IC-ed furthermore transported to this pitch KOMBASHON stage 1203 is transshipped into the IC carrier CR which has stopped in the position CR 1 (refer to drawing 22 ) in the chamber section 1300 using the 2nd concrete supply system 1205.

[0090] The pitch KOMBASHON stage 1203 prepared on the equipment substrate 1201 between a window part 1202 and the chamber section 1300 has a comparatively deep crevice, and when the examination IC-ed by which it is the position correction of IC made the configuration by which the periphery of this crevice was surrounded in the inclined plane, and a pitch change means, and the 1st X-Y conveyance means 1204 was adsorbed in this crevice is dropped, the fall position examined [ IC ] will be corrected in an inclined plane. Thereby, while the mutual position examined [ four / IC ] becomes settled correctly, even if a loading pitch with the IC carrier CR is different from the customer tray KST, the examination IC-ed can be transshipped with a precision sufficient to IC receipt crevice 1014 formed in the IC carrier CR by adsorbing the examination IC-ed by which position correction and a pitch change were made with the 2nd X-Y conveyance means 1205, and transshipping it into the IC carrier CR.

[0091] The 1st concrete supply system 1204 which transships the examination IC-ed from the customer tray KST to the pitch KOMBASHON stage 1203 Rail 1204a constructed over the upper part of the equipment substrate 1201 as shown in drawing 21 , Movable arm 1204b which can go back and forth between the customer tray KST and the pitch KOMBASHON stages 1203 by this rail 1204a, It was supported by this movable arm 1204b, and has movable head 1204c which can move in the direction of X along with movable arm 1204b.

[0092] By moving to movable head 1204c of this 1st concrete supply system 1204, while it is equipped downward with adsorption head 1204d and this adsorption head 1204d attracts air, the examination IC-ed is adsorbed from the customer tray KST, and the examination IC-ed is dropped into the pitch KOMBASHON stage 1203. Such adsorption head 1204d, it is equipped about with four as opposed to movable head 1204c, and four examinations IC-ed can be dropped into the pitch KOMBASHON stage 1203 at once.

[0093] As the 2nd concrete supply system 1205 which transships the examination IC-ed from the pitch KOMBASHON stage 1203 to the IC carrier CR 1 in the chamber section 1300 is also the same composition and is shown in drawing 19 and drawing 21 on the other hand Rail 1205a constructed over the upper part of the equipment substrate 1201, and movable arm 1205b which can go back and forth between the pitch KOMBASHON stage 1203 and the IC carriers CR 1 by this rail 1205a, It was supported by this movable arm 1205b, and has movable head 1205c which can move in the direction of X along with movable arm 1205b.

[0094] By moving to movable head 1205c of this 2nd concrete supply system 1205, while bottom \*\* is equipped with adsorption head 1205d and this adsorption head 1205d attracts air, the examination IC-ed is adsorbed from the pitch KOMBASHON stage 1203, and the examination IC-ed is transshipped into the IC carrier CR 1 through the entrance 1303 of the chamber section 1300. Such adsorption head 1205d, it is equipped about with four as opposed to movable head 1205c, and four examinations IC-ed can be transshipped to the IC carrier CR 1 at once.

[0095] the constant temperature which gives the temperature stress of the elevated temperature made into the purpose, or low temperature to the examination IC-ed to which the chamber section 1300 concerning a 1300 chamber sections operation gestalt was loaded into the IC carrier CR -- the examination IC-ed in the state where have the function and heat stress was given -- constant temperature -- contact section 1302a of a test head 1302 is made to contact in the state

[0096] Incidentally, in the IC testing device 1 of this operation gestalt, although it cools with the hot plate 1401 mentioned later when a low-temperature temperature stress is given to the examination IC-ed, when a hot temperature stress is given to the examination IC-ed, it cools by natural thermolysis. However, when the examination IC-ed is cooled by ventilation and it returns to a room temperature, when a special cooling tub or a cooling zone is prepared and an elevated temperature is impressed, and low temperature is impressed, you may constitute so that it may return to the temperature which is a grade which heats the examination IC-ed at warm air or a heater, and dew condensation does not produce.

[0097] The test head 1302 which has contact section 1302a is formed in the center bottom of the test chamber 1301, and the static position CR 5 of the IC carrier CR is formed in the both sides of this test head 1302. And the examination IC-ed put on the IC carrier CR conveyed in this position CR 5 is directly carried on a test head 1302 by the 3rd concrete supply system 1304, and an examination is performed by contacting the examination IC-ed to contact section 1302a electrically.

[0098] Moreover, the examination IC-ed which ended the examination is again put on the exit carrier EXT which carries out frequent appearance movement in the position CR 5 of the both sides of a test head 1302, without being returned to the IC carrier CR, and is taken out besides the chamber section 1300. When a hot temperature stress is impressed, it is cooled by nature after being taken out from this chamber section 1300.

[0099] The IC carrier CR of this operation gestalt circulates through the inside of the chamber section 1300, and is conveyed. Although the situation of this management is shown in drawing 22, with this operation gestalt, the IC carrier CR 1 with which the examination IC-ed sent to each with the back of the chamber section 1300 near the chamber entrance 1303 of the chamber section 1300 from the loader section 1200 is loaded first is located, and the IC carrier CR of this position CR 1 is conveyed by the level transport device outside drawing in the horizontal position CR 2.

[0100] Here, it is conveyed after having been put upon many steps toward the bottom of the perpendicular direction by the perpendicular transport device outside drawing, and after standing by until IC carrier of a position CR 5 is vacant, it is mostly conveyed with a test head 1302 from the position CR 3 of a bottom in the same level position CR 4. The temperature stress of an elevated temperature or low temperature is given to the examination IC-ed mainly during this conveyance.

[0101] Furthermore, it is conveyed toward a test-head 1302 side in the horizontal position CR 5 from this position CR 4, and the examination IC-ed is sent to contact section 1302a (refer to drawing 20) of a test head 1302 here. After the IC carrier CR after the examination IC-ed was sent to contact section 1302a is conveyed from the position CR 5 in the horizontal position CR 6, it is conveyed toward the perpendicular direction top and returns to the original position CR 1.

[0102] Thus, once, since the IC carrier CR circulates only through the inside of the chamber section 1300 and is conveyed, if the temperature is lowered, the temperature of the IC carrier itself will be maintained as it is, consequently a temperature up or its thermal efficiency in the chamber section 1300 will improve.

[0103] Drawing 23 is the perspective diagram showing the structure of the IC carrier CR used with this operation gestalt, and the block 1013 with which the crevice 1012 was formed in the upper surface of the strip-of-paper-like plate 1011, and IC hold section 1014 for putting the examination IC-ed on this crevice 1012 was formed is being fixed. Here, 16 IC hold sections 1014 for carrying the examination IC-ed were formed, and the pitch is set up at equal intervals.

[0104] Moreover, the shutter 1015 is formed in the upper surface for a position gap examined [ which was contained by the IC carrier CR at IC hold section 1014 of the IC carrier CR concerned / IC ], or elutriation prevention. Opening and closing of this shutter 1015 are enabled to the plate 1011 with the spring 1016, in case the examination IC-ed is held in IC hold section 1014, or in case it takes out from IC hold section 1014, as the shutter release mechanism outside drawing is used and the two-dot chain line of this drawing shows it, it is opening the shutter 1015 concerned, and hold examined [ IC ] or ejection is performed.

[0105] And if a shutter release mechanism is canceled, since the shutter 1016 concerned will return to the original state by the elastic force of a spring 1016, the held examination IC-ed will be held, without position gap and elutriation arising.

[0106] Thus, since the IC carrier CR concerning this operation gestalt can perform hold examined [ IC ] and ejection only by opening and closing of a complicated configuration and not structure but the shutter 1015, the working hours are also shortened remarkably.

[0107] Here, in the test head 1302 of this operation gestalt, eight contact sections 1302a is the fixed pitch P2. It is prepared and the adsorption head of a contact arm is also the same pitch P2. It is prepared. Moreover, in the IC carrier CR, it is a pitch P1. 16 examinations IC-ed are held and it is  $P2 = 2$  and P1 at this time. It considers as the relation.

[0108] The examination IC-ed of every other train (portion shown with a slash) is simultaneously examined to the examination IC-ed arranged by one line x16 train as the examination IC-ed connected at once to a test head 1302 was shown in drawing 24.

[0109] That is, in the 1st examination, connect with contact section 1302a of a test head 1302, and eight examinations IC-ed arranged at 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, and 15 trains are examined. the 2nd examination -- the IC carrier CR -- a part for the 1 row pitch P1 only -- it is made to move and the examination IC-ed arranged at 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, and 16 trains is examined similarly for this reason, the IC carrier CR conveyed in the position CR 5 of the both sides of a test head 1302 although illustration is not carried out -- the longitudinal direction -- pitch P1 only -- the move equipment to which it is made to move is formed

[0110] Incidentally, the result of this examination is memorized by the address decided by the identification number and the number assigned inside the IC carrier CR concerned examined [ IC ] given to the IC carrier CR, for example.

[0111] In the IC testing device 1 of this operation gestalt, in order to test by transporting the examination IC-ed to contact section 1302a of a test head 1302, the 3rd concrete supply system 1304 is formed near the test head 1304. It is drawing 21 to drawing 25. Although the cross section which meets a XXV-XXV line is shown, this 3rd concrete supply system 1304 is equipped with a test head 1302, movable head 1304b which can go back and forth between the static positions CR 5 of the IC carrier CR, and adsorption head 1304c prepared downward in this movable head 1304b

by rail 1304a prepared along the static position CR 5 of the IC carrier CR, and the extension direction (the direction of Y) of a test head 1302, and this rail 1304a. Adsorption head 1304c is constituted so that it can move also in the vertical direction with the driving gear (for example, hydrostatic-pressure cylinder) which is not illustrated. By vertical movement of this adsorption head 1304c, while being able to adsorb the examination IC-ed, the examination IC-ed can be forced on contact section 1302a.

[0112] In the 3rd concrete supply system 1304 of this operation gestalt, two movable head 1304b is prepared in one rail 1304a, and the interval is set up equally to an interval with the static position CR 5 of a test head 1302 and the IC carrier CR. And while these two movable head 1304b moves in the direction of Y simultaneously by one driving source (for example, ball screw equipment), each adsorption head 1304c moves in the vertical direction with a respectively independent driving gear.

[0113] As mentioned already, each adsorption head 1304c can adsorb and hold eight examinations IC-ed at once, and the interval is set up equally to the interval of contact section 1302a. The detail of operation of this 3rd concrete supply system 1304 is mentioned later.

[0114] Especially, on the IC carrier CR of this operation gestalt, if it is, an input/output terminal, i.e., BGA type IC, examined [ IC ], a guide means to contact and position on the solder ball HB is prepared in IC hold section 1014 (it is equivalent to the maintenance medium examined [ of this invention / IC ].).

[0115] The cross section in which drawing 27 shows the operation gestalt of the guide means examined [ IC ], drawing 28 , and drawing 29 are the cross sections showing other operation gestalten of the guide means examined [ IC ], respectively.

[0116] With the operation gestalt shown in drawing 27 , the taper side CRb which touches the solder ball HB of the outermost periphery of the solder balls HB of BGA type IC is formed in IC hold section 1014 of the IC carrier CR, and the solder ball HB examined [ IC ] is positioned by this taper side CRb.

[0117] Moreover, with the operation gestalt shown in drawing 28 , the guide pin CRc which fits in between the solder balls of BGA type IC is formed in IC hold section 1014 of the IC carrier CR, and the solder ball HB examined [ IC ] can be positioned also by such guide pin CRc.

[0118] With the operation gestalt shown in drawing 29 , the taper-like crevice CRd which fits into the solder ball HB of the outermost periphery of the solder balls HB of BGA type IC is formed in IC hold section 1014 of the IC carrier CR, and the solder ball HB examined [ IC ] can be positioned also by such taper-like crevice CRd.

[0119] In the IC testing device 1 of this operation gestalt, since guide meanses CRb, CRc, and CRd to position the input/output terminal HB examined [ such / IC ] directly are formed in the IC carrier CR, the position precision of the solder ball HB and contact focus at the time of pressing the examination IC-ed to contact section 1302a of a test head 1302 by the 3rd concrete supply system 1304 improves remarkably, and it can prevent that a blemish is attached to Ball HB.

[0120] The exit carrier EXT for paying out of the chamber section 1300 examined IC mentioned above is formed in unloader section 1400 one side and the unloader section 1400. As shown in drawing 21 and drawing 25 , this exit carrier EXT is constituted so that both-way movement of between the position EXT1 of each of both sides of a test head 1302 and the positions EXT2 of the unloader section 1400 can be carried out in the direction of X. In the position EXT1 of the both sides of a test head 1302, as shown in drawing 25 , in order to avoid interference with the IC carrier CR, the static position CR 5 of IC carrier is the bottom a little, and it appears frequently so that it may lap a little with the adsorption head 1304c bottom of the 3rd concrete supply system 1304.

[0121] Although especially the concrete structure of the exit carrier EXT is not limited, the crevice in which the examination IC-ed can be held can consist of plates by which two or more (here eight pieces) formation was carried out like the IC carrier CR shown in drawing 23 .

[0122] This exit carrier EXT is formed in each of the both sides of a test head 1302 two convenience, and while one side is moving to the position EXT1 of the test chamber 1301, another side performs almost symmetrical operation as it moves to the position EXT2 of the unloader section 1400.

[0123] The position EXT2 of the exit carrier EXT is approached, and the hot plate 1401 is formed. This hot plate 1401 is for heating to the temperature which is a grade which dew condensation does not produce, when a low-temperature temperature stress is given to the examination IC-ed, therefore when a hot temperature stress is impressed, the hot plate 1401 concerned does not need to be used for it.

[0124] It is made for the hot plate 1401 of this operation gestalt to have the examination IC-ed of 2 train x16 line and 32 convenience held corresponding to the ability of adsorption head 1404d of the 4th concrete supply system 1404 mentioned later to hold eight examinations IC-ed at once. And corresponding to adsorption head 1404d of the 4th concrete supply system 1404, a hot plate 1401 is divided into four fields, eight examined ICs which carried out adsorption maintenance from the exit carrier EXT2 are put on those fields in order, and eight examinations IC-ed

heated for a long time are adsorbed as it is by the adsorption head 1404d, and are transported to the buffer section 1402.

[0125] Near the hot plate 1401, the two buffer sections 1402 which have a rise-and-fall table (un-illustrating), respectively are formed. The rise-and-fall table of each buffer section 1402 moves between the level positions of the equipment substrate 1201 to the level position above it, and a concrete target at a Z direction as the same level position (Z direction) as the exit carrier EXT2 and a hot plate 1401. Although especially the concrete structure of this buffer section 1402 is not limited, the crevice in which the examination IC-ed can be held can constitute it from a plate by which two or more (here eight pieces) formation was carried out, for example like the IC carrier CR and the exit carrier EXT.

[0126] Moreover, the rise-and-fall table of these couples performs almost symmetrical operation [ say / that another side stands it still in a downward position ], while one side is standing it still in the elevation position.

[0127] The 4th concrete supply system 1404 is formed in the unloader section 1400 of the range from the exit carrier EXT2 explained above to the buffer section 1402. As shown in drawing 19 and drawing 21 , this 4th concrete supply system 1404 Rail 1404a constructed over the upper part of the equipment substrate 1201, and movable arm 1404b which can move in the direction of Y by this rail 1404a between the exit carrier EXT2 and the buffer sections 1402, By moving in a Z direction and the direction of Y, while it is supported by this movable arm 1404b, a Z direction is equipped with adsorption head 1404c which can carry out vertical movement to movable arm 1404b and this adsorption head 1404c attracts air While adsorbing the examination IC-ed from the exit carrier EXT and dropping the examination IC-ed into a hot plate 1401, the examination IC-ed is adsorbed from a hot plate 1401, and the examination IC-ed is dropped to the buffer section 1402. Movable arm 1404b is equipped with eight adsorption head 1404c of this operation gestalt, and it can transport eight examinations IC-ed at once.

[0128] Incidentally, although illustration is omitted, movable arm 1404b and adsorption head 1404c can transport the examination IC-ed to the rise-and-fall table of another side, without interfering, even if it is set as the position which can pass through the level position between the elevation position of the rise-and-fall table of the buffer section 402, and a downward position and one rise-and-fall table is in an elevation position by this.

[0129] Furthermore, the 5th concrete supply system 1406 and the 6th concrete supply system 1407 are formed in the unloader section 1400, and the examined examination IC-ed carried out by these [ 3rd ] and the 6th concrete supply system 1406 and 1407 at the buffer section 1402 is transshipped into the customer tray KST.

[0130] For this reason, the window part 1403 for arranging to the equipment substrate 1201, so that the upper surface of the equipment substrate 1201 may be faced the customer tray KST of the empty carried from the empty stocker EMP of IC storing section 1100 is established four convenience.

[0131] Rail 1406a constructed over the upper part of the equipment substrate 1201 as the 5th concrete supply system 1406 was shown in drawing 19 and 21, Movable arm 1406b which can move in the direction of Y by this rail 1406a between the buffer section 1402 and window parts 1403, It was supported by this movable arm 1406b, and it was attached downward in movable head 1406c which can move in the direction of X to movable arm 1406b, and this movable head 1406c, and the Z direction is equipped with adsorption head 1406d which can carry out vertical movement. And by moving to X, Y, and a Z direction, while this adsorption head 1406d attracts air, the examination IC-ed is adsorbed from the buffer section 1402, and the examination IC-ed is transported to the corresponding customer tray KST of a category. Adsorption head 1406d of this operation gestalt, movable head 1406c is equipped with two, and two examinations IC-ed can be transported at once.

[0132] In addition, the 5th concrete supply system 1406 of this operation gestalt is effective, if movable arm 1406b is formed short and the customer tray KST of a category with high generating frequency is set to two window parts 1403 of these right ends so that the examination IC-ed may be transported only to the customer tray KST set to two right end window parts 1403.

[0133] On the other hand, as shown in drawing 19 and 21, the 6th concrete supply system 1406 Two rails 1407a and 1407a constructed over the upper part of the equipment substrate 1201, Movable arm 1407b which can move in the direction of Y with these rails 1407a and 1407a between the buffer section 1402 and window parts 1403, It was supported by this movable arm 1407b, and it was attached downward in movable head 1407c which can move in the direction of X to movable arm 1407b, and this movable head 1407c, and the Z direction is equipped with adsorption head 1407d which can carry out vertical movement. And by moving to X, Y, and a Z direction, while this adsorption head 1407d attracts air, the examination IC-ed is adsorbed from the buffer section 1402, and the examination IC-ed is transported to the corresponding customer tray KST of a category. Adsorption head 1407d of this operation gestalt, movable head 1407c is equipped with two, and two examinations IC-ed can be transported at once.

[0134] The 6th concrete supply system 1407 can transport the examination IC-ed to the customer tray KST set by all the window parts 1403 to the 5th concrete supply system 1406 mentioned above transporting the examination IC-ed



only to the customer tray KST set to two right end window parts 1403. Therefore, the examination IC-ed of a category with high generating frequency can classify the examination IC-ed of the low category of generating frequency only according to the 6th concrete supply system 1407 while classifying it using the 5th concrete supply system 1406 and 6th concrete supply system 1407.

[0135] As shown in drawing 19, these rails 1406a and 1407a are formed in adsorption head 1406d of such two concrete supply systems 1406 and 1407, and different height, and they are constituted so that it may hardly interfere, even if two adsorption heads 1406d and 1407d operate simultaneously so that 1407d may not interfere mutually. With this operation gestalt, the 5th concrete supply system 1406 is formed in the low position rather than the 6th concrete supply system 1407.

[0136] Incidentally, the customer tray KST which the rise-and-fall table for making it go up and down the customer tray KST is prepared in the equipment substrate 1201 bottom of each window part 1403, and the examined examination IC-ed was transshipped, and filled although illustration was omitted is carried, it descends, this full tray is delivered to a tray transfer arm, and it is carried to the stockers UL1-UL5 to which IC storing section 1100 corresponds by this tray transfer arm. Moreover, by the tray transfer arm, the empty customer tray KST is carried from the empty stocker EMP, and it is again put on a rise-and-fall table, and is set to a window part 1403 by the window part 1403 which the customer tray KST paid out and became empty.

[0137] The memory which memorizes the category examined [ which could store 16 examinations IC-ed and was stored in each IC storing position of the buffer section 1402 / IC ], respectively is prepared in the one buffer section 1402 of this operation gestalt.

[0138] And the category and position which were deposited with the buffer section 1402 examined [ IC ] are memorized for every \*\*\*\*\* IC, the customer tray KST of a category on which the examination IC-ed currently deposited with the buffer section 1402 belongs is called from IC storing section 1100 (UL1-UL5), and examined IC is contained on the customer tray KST which corresponds by the 3rd and 6th concrete supply systems 1406 and 1407 mentioned above.

[0139] Since guide meanses CRb, CRc, and CRd to position the input/output terminal HB examined [ IC ] directly are formed in the IC carrier CR also in such a chamber type IC testing device 1 as mentioned above, the position precision of the solder ball HB and contact focus at the time of pressing the examination IC-ed to contact section 1302a of a test head 1302 by the 3rd concrete supply system 1304 improves remarkably, and it can prevent that a blemish is attached to Ball HB.

[0140] In addition, the operation gestalt explained above was indicated in order to make an understanding of this invention easy, and it was not indicated in order to limit this invention. Therefore, each element indicated by the above-mentioned operation gestalt is the meaning also containing all the design changes belonging to the technical range of this invention, or equal objects.

[0141] For example, the guide meanses 66b-66c of the 2nd operation gestalt can also be formed in the buffer sections 68 and 68 besides heat plate 66.

[0142]

[Effect of the Invention] Since the input/output terminal itself which was described above and which according to [ like ] this invention does not position an IC-package mould but is pressed against the contact section is positioned with a guide means, the error produced between the maintenance medium examined [ IC ] and the examination IC-ed is lost, and the positioning accuracy of the input/output terminal to the contact section examined [ IC ] improves remarkably. Consequently, the process which makes position correction examined [ IC ] before forcing in the contact section becomes unnecessary, and the index time of IC testing device can be shortened.



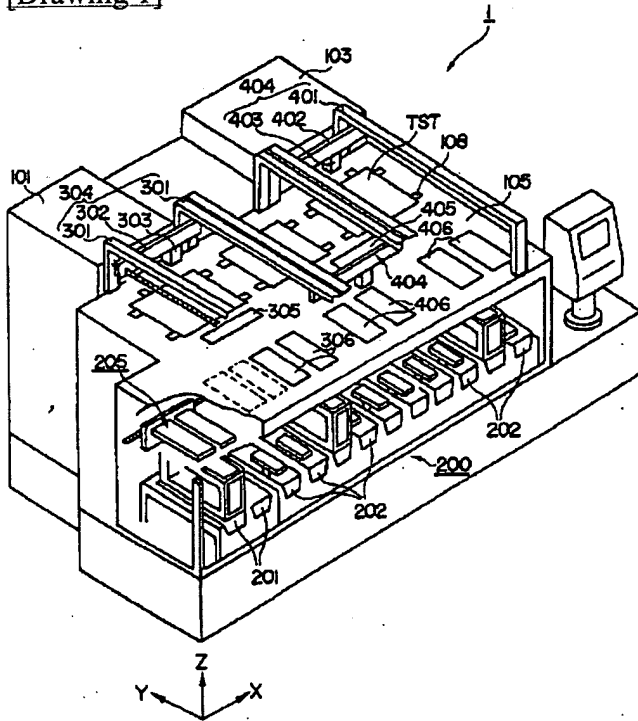
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

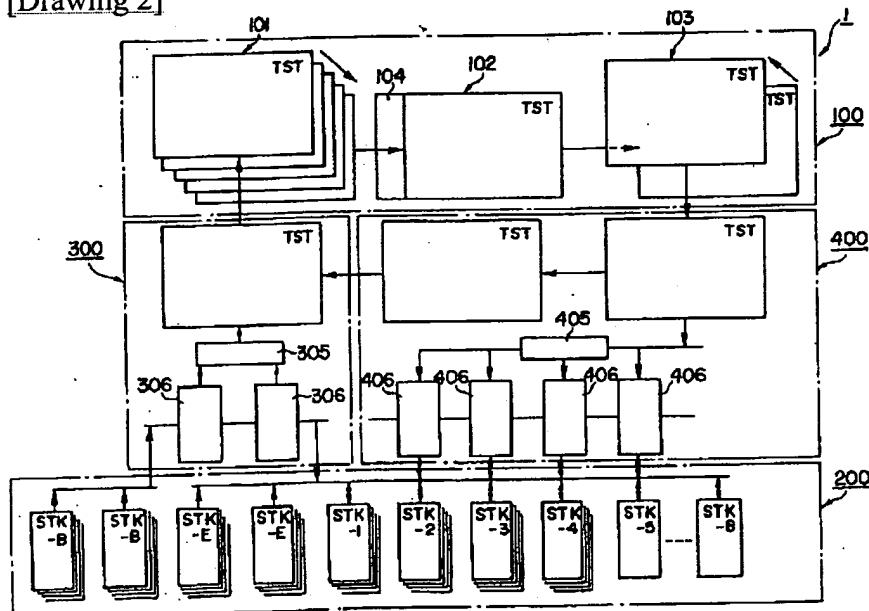
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

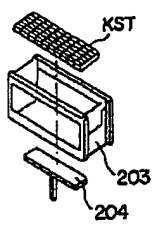
[Drawing 1]



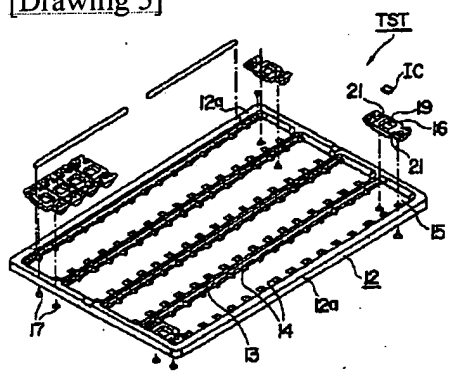
[Drawing 2]



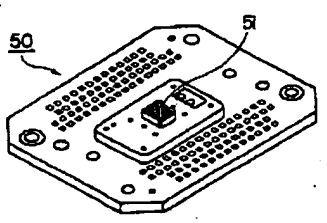
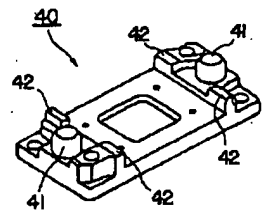
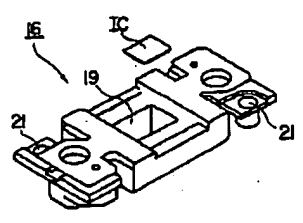
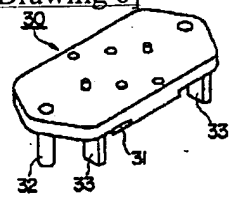
[Drawing 3]



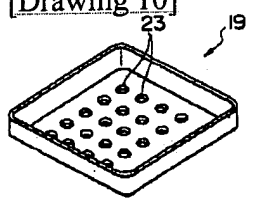
[Drawing 5]



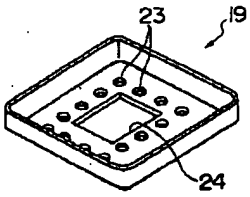
[Drawing 6]



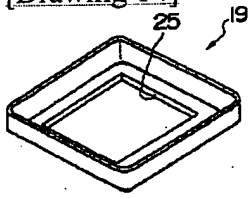
[Drawing 10]



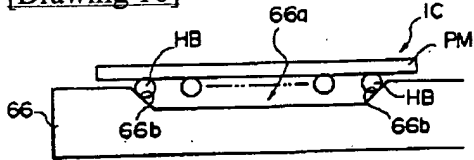
[Drawing 12]



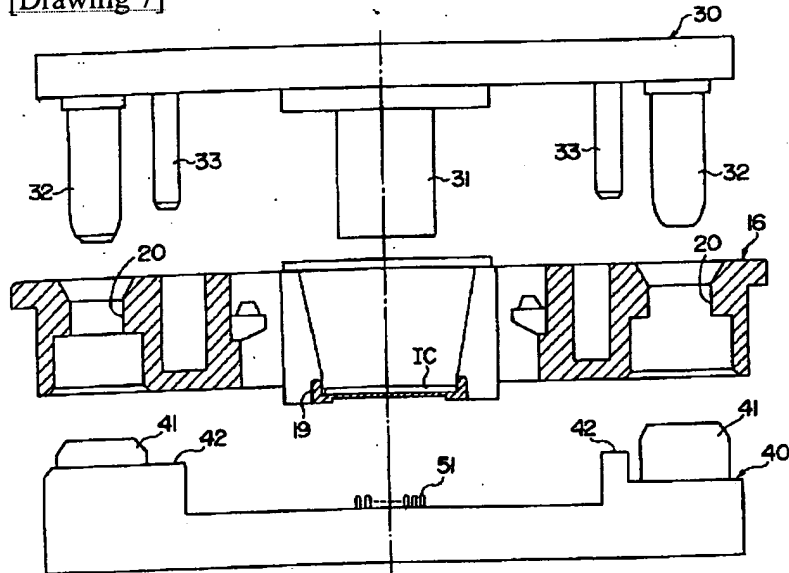
[Drawing 14]



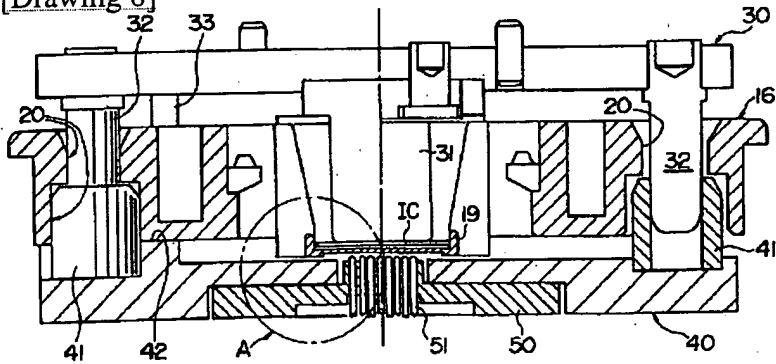
[Drawing 16]



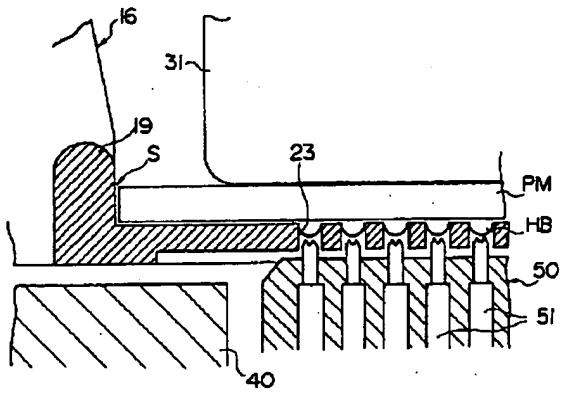
[Drawing 7]



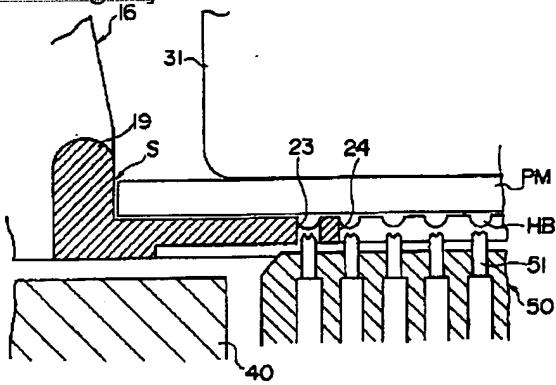
[Drawing 8]



[Drawing 9]



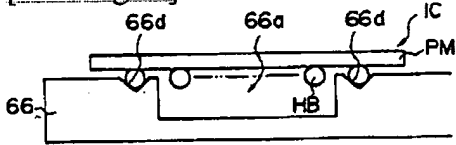
[Drawing 11]



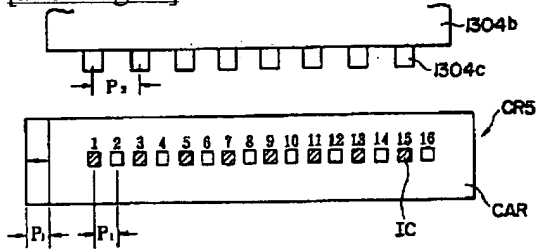
[Drawing 17]



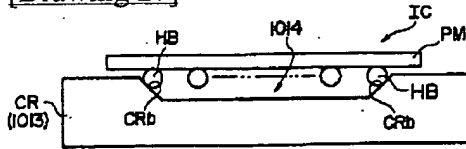
[Drawing 18]



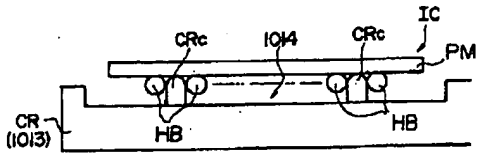
[Drawing 24]



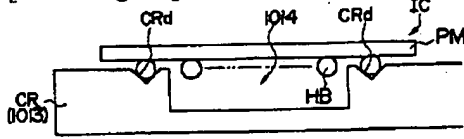
[Drawing 27]



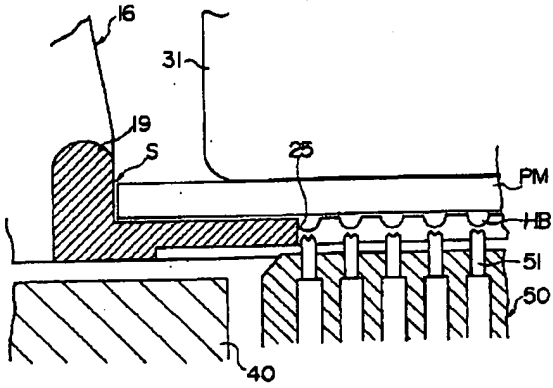
[Drawing 28]



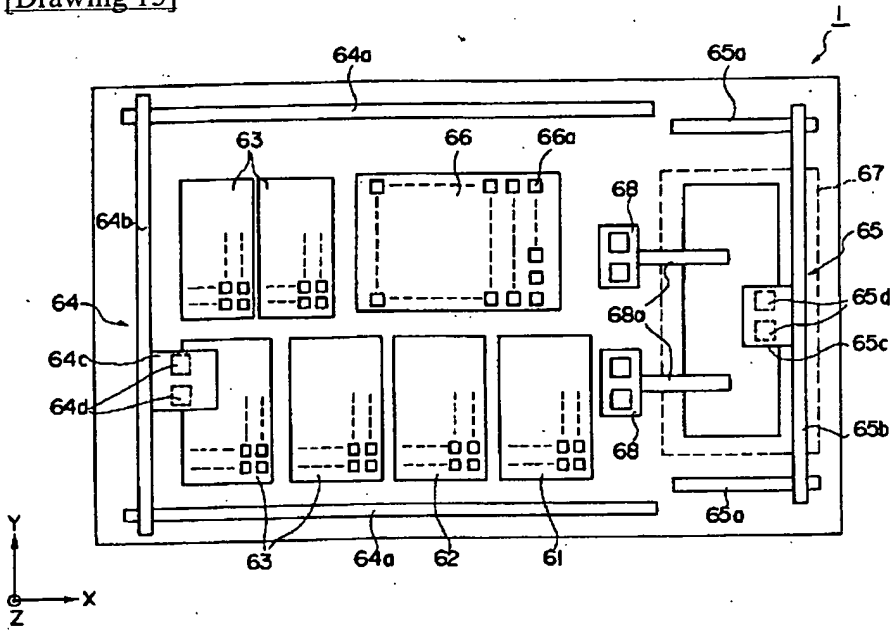
[Drawing 29]



[Drawing 13]

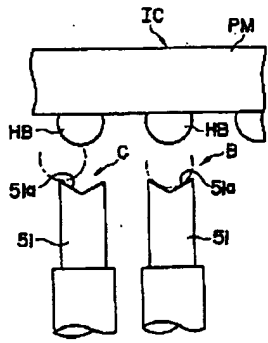


[Drawing 15]

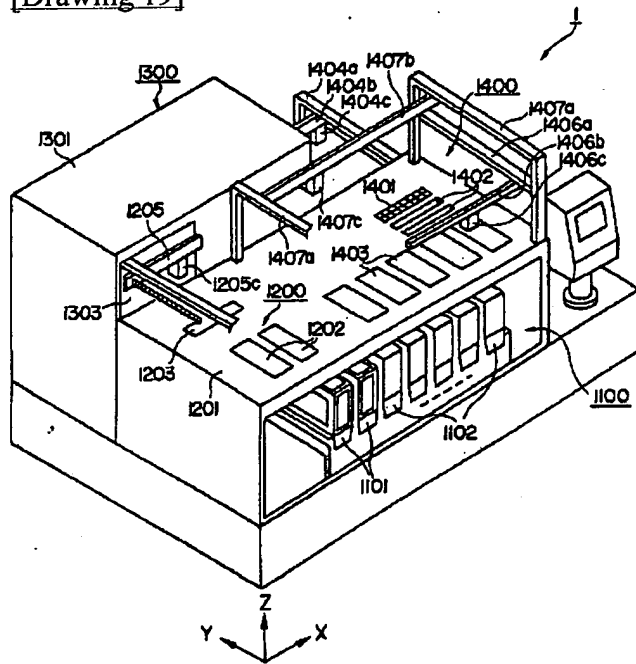


[Drawing 20]

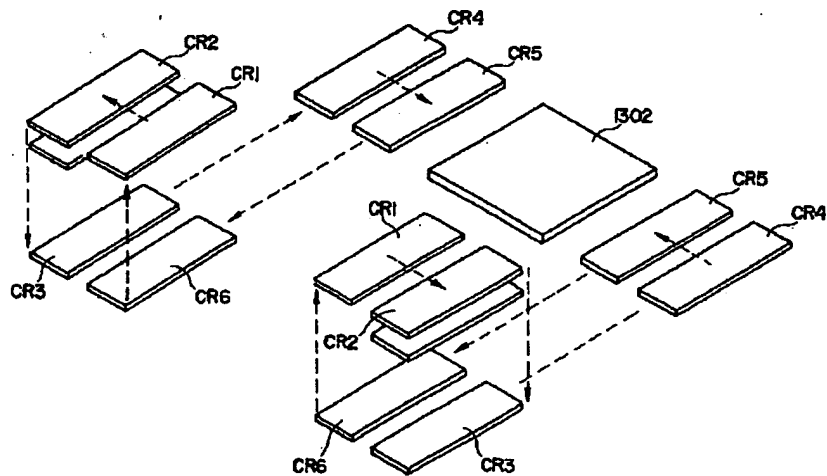




[Drawing 19]

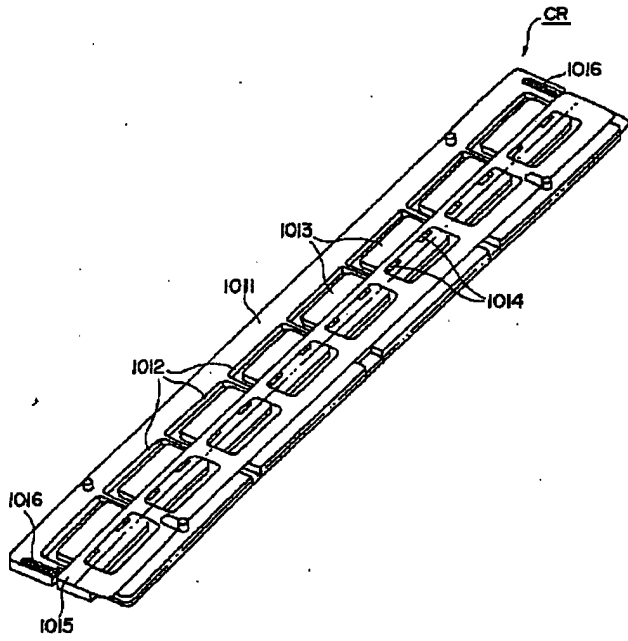


[Drawing 22]

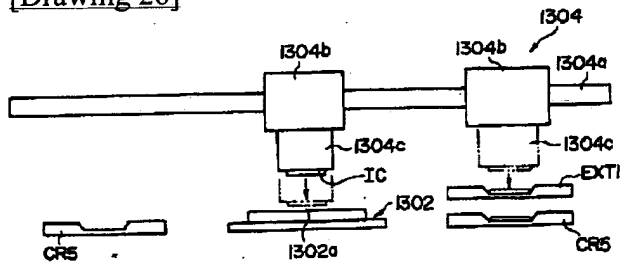


[Drawing 23]





[Drawing 26]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-287842

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G01R 31/26			G01R 31/26	J
				H
				Z
H01L 21/66		H01L 21/66		E
				S
審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全19頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平10-106923

(22)出願日 平成10年(1998)4月2日

(71)出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町1丁目32番1号

(72)発明者 中村 浩人

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会  
社アドバンテスト内

(72)発明者 齊藤 登

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会  
社アドバンテスト内

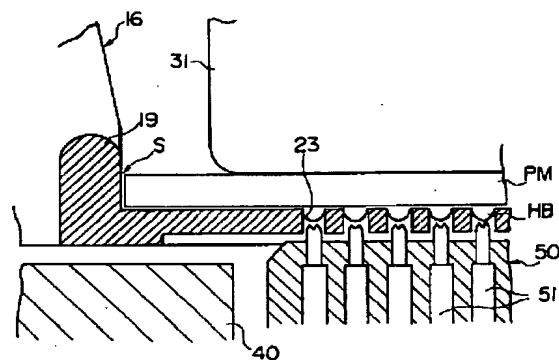
(74)代理人 弁理士 前田 均 (外1名)

(54)【発明の名称】 I C試験装置

(57)【要約】

【課題】被試験 I Cのコンタクト部への位置決め精度を高める。

【解決手段】テストヘッドのコンタクトピン51へ被試験 I Cの入出力端子HBを押し付けてテストを行う I C試験装置であり、被試験 I Cのテストトレイのインサート19に、被試験 I Cの半田ボールHBが嵌合する孔23を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】テストヘッドのコンタクト部へ被試験 IC の入出力端子を押し付けてテストを行う IC 試験装置において、前記被試験 IC の保持媒体に、前記被試験 IC の入出力端子に接触してこれを位置決めするガイド手段が設けられていることを特徴とする IC 試験装置。

【請求項 2】前記保持媒体が、前記被試験 IC のローダ部から前記テストヘッドへ前記被試験 IC を搬送するためのテストトレイであることを特徴とする請求項 1 記載の IC 試験装置。

【請求項 3】前記保持媒体が、前記被試験 IC を前記コンタクト部へ押し付ける前に、前記被試験 IC に熱ストレスを与えるためのヒートプレートであることを特徴とする請求項 1 記載の IC 試験装置。

【請求項 4】前記保持媒体が、テストチャンバ内を循環して搬送される IC キャリアであって、前記テストチャンバ内に搬入された前記被試験 IC を載せて前記テストヘッドの近傍まで移送する IC キャリアであることを特徴とする請求項 1 記載の IC 試験装置。

【請求項 5】前記被試験 IC の入出力端子が、ボール状端子であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の IC 試験装置。

【請求項 6】前記ガイド手段は、前記ボール状端子が嵌合する孔であることを特徴とする請求項 5 記載の IC 試験装置。

【請求項 7】前記ガイド手段は、二つのボール状端子の間に嵌合する突起であることを特徴とする請求項 5 記載の IC 試験装置。

【請求項 8】前記ガイド手段は、前記ボール状端子に接するテーパ面であることを特徴とする請求項 5 記載の IC 試験装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体集積回路素子（以下、IC と略す。）をテストするための IC 試験装置に関し、特に被試験 IC のコンタクト部への位置決め精度に優れた IC 試験装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】ハンドラ（handler）と称される IC 試験装置では、トレイに収納された多数の IC を試験装置内に搬送し、各 IC をテストヘッドに電氣的に接触させ、IC 試験装置本体（以下、テストともいう。）に試験を行わせる。そして、試験を終了すると各 IC をテストヘッドから搬出し、試験結果に応じたトレイに載せ替えることで、良品や不良品といったカテゴリへの仕分けが行われる。

【 0 0 0 3 】従来の IC 試験装置には、試験前の IC を収納したり試験済の IC を収納するためのトレイ（以下、カスタムトレイともいう。）と、IC 試験装置内を循環搬送されるトレイ（以下、テストトレイともい

う。）とが相違するタイプのものがあり、この種の IC 試験装置では、試験の前後においてカスタムトレイとテストトレイとの間で IC の載せ替えが行われており、IC をテストヘッドに接触させてテストを行うテスト工程においては、IC はテストトレイに搭載された状態でテストヘッドに押し付けられる。

【 0 0 0 4 】これに対して、カスタムトレイに収納された IC にヒートプレートなどを用いて熱ストレスを印加したのち、これを吸着ヘッドで一度に数個ずつ吸着してテストヘッドに運んで電氣的に接触させるタイプのものも知られている。この種の IC 試験装置のテスト工程においては、IC は吸着ヘッドに吸着された状態でテストヘッドに押し付けられる。

## 【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ボールグリッドアレイ（BGA : Ball Grid Array）型 IC をテストする場合、テストヘッド 1 0 4 のコンタクト部は、図 3 0 に示されるように、スプリング（不図示）によって出沒可能に設けられた複数のコンタクトピン 5 1 からなり、その先端には、図 3 1 の B 部に示されるように、被試験 IC のボール状入出力端子（以下、半田ボール HB ともいう。）に応じた円錐状凹部 5 1 a が形成されている。従来の IC 試験装置では、IC のパッケージモールド PM の外周形状を用いて被試験 IC とコンタクトピン 5 1 との位置合わせを行っていた。

【 0 0 0 6 】しかしながら、チップサイズパッケージ（CSP : Chip Size Package）等は、パッケージモールド PM の寸法精度がきわめてラフであり、外周形状と半田ボール HB との位置精度が必ずしも保障されていない。このため、IC パッケージモールド PM の外周で位置決めを行うと、図 3 1 の C 部に示されるように、コンタクトピン 5 1 に対して半田ボール HB がずれた状態で押し付けられることになり、コンタクトピン 5 1 の鋭利な先端で半田ボール HB に損傷を与えるおそれがあった。

【 0 0 0 7 】また、チップサイズパッケージ IC 以外の IC でも、コンタクトピン 5 1 による半田ボール HB への損傷を回避するために、被試験 IC をテストヘッドのコンタクトピン 5 1 へ押し付ける前に、被試験 IC をソケット部で離し、ここで一旦位置決めしていたので、IC 試験装置のインデックスタイムが長くなるという問題があった。

【 0 0 0 8 】本発明は、このような従来技術の問題点を鑑みてなされたものであり、被試験 IC のコンタクト部への位置決め精度に優れた IC 試験装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の IC 試験装置は、テストヘッドのコンタクト部へ被試験 IC の入出力端子を押し付けてテストを行

10

20

30

40

50

う I C 試験装置において、前記被試験 I C の保持媒体に、前記被試験 I C の入出力端子に接触してこれを位置決めするガイド手段が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】本発明の I C 試験装置では、I C パッケージモールドを位置決めするのではなく、コンタクト部に押し当てられる入出力端子自体をガイド手段で位置決めするので、被試験 I C の保持媒体と被試験 I C との間に生じる誤差がなくなり、コンタクト部に対する被試験 I C の入出力端子の位置決め精度が著しく向上する。その結果、コンタクト部への押し付け前に被試験 I C の位置修正を行う工程が不要となって、I C 試験装置のインデックスタイムを短縮することができる。

【 0 0 1 1 】本発明における保持媒体には、テスト前の被試験 I C をテストヘッドのコンタクト部まで搬送する間に、当該被試験 I C が保持される全ての媒体が含まれる。

【 0 0 1 2 】たとえば、請求項 2 記載の I C 試験装置では、前記保持媒体が、前記被試験 I C のローダ部から前記テストヘッドへ前記被試験 I C を搬送するためのテストトレイであり、また、請求項 3 記載の I C 試験装置では、前記保持媒体が、前記被試験 I C を前記コンタクト部へ押し付ける前に、前記被試験 I C に熱ストレスを与えるためのヒートプレートである。さらに、請求項 4 記載の I C 試験装置では、前記保持媒体が、テストチャンバ内を循環して搬送される I C キャリアであって、前記テストチャンバ内に搬入された前記被試験 I C を載せて前記テストヘッドの近傍まで移送する I C キャリアである。勿論、本発明の I C 試験装置では、搬送装置の吸着ヘッドその他の保持媒体をも含む趣旨である。

【 0 0 1 3 】本発明において適用される被試験 I C は、特に限定されず、全てのタイプの I C が含まれるが、請求項 5 記載の I C 試験装置のように、前記被試験 I C の入出力端子がボール状端子である、いわゆるボールグリッドアレイ型 I C に適用するとその効果も特に著しい。

【 0 0 1 4 】本発明におけるガイド手段は、被試験 I C の入出力端子に接触してこれを位置決めする機能を備えたものであれば、その形状、設定位置、数、材質等々は特に限定されず、全てのものが含まれる。

【 0 0 1 5 】たとえば、請求項 6 記載の I C 試験装置では、前記ガイド手段は、ボールグリッドアレイ型 I C のボール状端子が嵌合する孔である。この場合、全てのボール状端子にそれぞれ嵌合する孔を設けることも、あるいは幾つかのボール状端子にそれぞれ嵌合する孔を設けることもできる。さらに、一つのボール状端子を一つの孔に嵌合させる手段以外にも、一つの孔に、ある一つのボール状の端子の一端と他のボール状端子の一端とを嵌合させることもできる。なお、ここでいう「孔」とは、保持媒体を貫通する貫通孔以外にも、保持媒体を貫通しない凹部なども含む趣旨である。

【 0 0 1 6 】また、請求項 7 記載の I C 試験装置では、前記ガイド手段は、二つのボール状端子の間に嵌合する突起である。この場合、全てのボール状端子の間にそれぞれ嵌合する突起を設けることも、あるいは幾つかのボール状端子の間にそれぞれ嵌合する突起を設けることもできる。さらに、三つ以上のボール状端子の間に嵌合する突起とすることもできる。この突起の形状は、特に限定されず、ボール状端子の間に嵌合できる形状であればよいが、先端にテーパ面を設けるか或いは先端を縮径しておけば、ボール状端子との嵌合が円滑に行えるのでより好ましいといえる。

【 0 0 1 7 】また、請求項 8 記載の I C 試験装置では、前記ガイド手段は、前記ボール状端子に接するテーパ面である。この場合、全てのボール状端子にそれぞれ接するテーパ面を設けることも、あるいは幾つかのボール状端子にそれぞれ接するテーパ面を設けることもできる。さらに、一つのボール状端子を一つの孔に接せしめる以外にも、一つの孔に、ある一つのボール状の端子の一端と他のボール状端子の一端とを接せしめることもできる。テーパ面の傾斜角度や深さなどの諸条件は特に限定されない。

【 0 0 1 8 】本発明の I C 試験装置には、トレイに被試験 I C を搭載した状態でテストヘッドのコンタクト部へ押し付けるタイプの I C 試験装置や、吸着ヘッドで被試験 I C を吸着保持した状態でテストヘッドのコンタクト部へ押し付けるタイプの I C 試験装置など、種々の I C 試験装置が含まれる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基つて説明する。

【第 1 実施形態】図 1 は本発明の I C 試験装置の第 1 実施形態を示す斜視図、図 2 は被試験 I C の取り廻し方法を示すトレイのフローチャート、図 3 は同 I C 試験装置の I C ストッカの構造を示す斜視図、図 4 は同 I C 試験装置で用いられるカスタムトレイを示す斜視図、図 5 は同 I C 試験装置で用いられるテストトレイを示す一部分斜視図である。

【 0 0 2 0 】なお、図 2 は本実施形態の I C 試験装置における被試験 I C の取り廻し方法を理解するための図であって、実際には上下方向に並んで配置されている部材を平面的に示した部分もある。したがって、その機械的（三次元的）構造は図 1 を参照して説明する。

【 0 0 2 1 】本実施形態の I C 試験装置 1 は、被試験 I C に高温または低温の温度ストレスを与えた状態で I C が適切に動作するかどうかを試験（検査）し、当該試験結果に応じて I C を分類する装置であって、こうした温度ストレスを与えた状態での動作テストは、試験対象となる被試験 I C が多数搭載されたトレイ（以下、カスタムトレイ K S T ともいう。図 4 参照）から当該 I C 試験装置 1 内を搬送されるテストトレイ T S T（図 5 参照）

に被試験 IC を載せ替えて実施される。

【0022】このため、本実施形態の IC 試験装置 1 は、図 1 および図 2 に示すように、これから試験を行なう被試験 IC を格納し、また試験済の IC を分類して格納する IC 格納部 200 と、IC 格納部 200 から送られる被試験 IC をチャンバ部 100 に送り込むローダ部 300 と、テストヘッドを含むチャンバ部 100 と、チャンバ部 100 で試験が行なわれた試験済の IC を分類して取り出すアンローダ部 400 とから構成されている。

#### 【0023】IC 格納部 200

IC 格納部 200 には、試験前の被試験 IC を格納する試験前 IC ストッカ 201 と、試験の結果に応じて分類された被試験 IC を格納する試験済 IC ストッカ 202 とが設けられている。

【0024】これらの試験前 IC ストッカ 201 及び試験済 IC ストッカ 202 は、図 3 に示すように、枠状のトレイ支持枠 203 と、このトレイ支持枠 203 の下部から侵入して上部に向って昇降可能とするエレベータ 204 とを具備して構成されている。トレイ支持枠 203 には、カスタマトレイ KST が複数積み重ねられて支持され、この積み重ねられたカスタマトレイ KST のみがエレベータ 204 によって上下に移動される。

【0025】そして、試験前 IC ストッカ 201 には、これから試験が行われる被試験 IC が格納されたカスタマトレイ KST が積層されて保持される一方で、試験済 IC ストッカ 202 には、試験を終えた被試験 IC が適宜に分類されたカスタマトレイ KST が積層されて保持されている。

【0026】なお、これら試験前 IC ストッカ 201 と試験済 IC ストッカ 202 とは同じ構造とされているので、試験前 IC ストッカ 201 と試験済 IC ストッカ 202 とのそれぞれの数を必要に応じて適宜数に設定することができる。

【0027】図 1 及び図 2 に示す例では、試験前ストッカ 201 に 2 個のストッカ STK-B を設け、またその隣にアンローダ部 400 へ送られる空ストッカ STK-E を 2 個設けるとともに、試験済 IC ストッカ 202 に 8 個のストッカ STK-1, STK-2, …, STK-8 を設けて試験結果に応じて最大 8 つの分類に仕分けして格納できるように構成されている。つまり、良品と不良品の別の外に、良品の中でも動作速度が高速のもの、中速のもの、低速のもの、あるいは不良の中でも再試験が必要なもの等に仕分けされる。

#### 【0028】ローダ部 300

上述したカスタマトレイ KST は、IC 格納部 200 と装置基板 105 との間に設けられたトレイ移送アーム 205 によってローダ部 300 の窓部 306 に装置基板 105 の下側から運ばれる。そして、このローダ部 300 において、カスタマトレイ KST に積み込まれた被試験

IC を X-Y 搬送装置 304 によって一旦プリサイサ (preciser) 305 に移送し、ここで被試験 IC の相互の位置を修正したのち、さらにこのプリサイサ 305 に移送された被試験 IC を再び X-Y 搬送装置 304 を用いて、ローダ部 300 に停止しているテストトレイ TST に積み替える。

【0029】カスタマトレイ KST からテストトレイ TST へ被試験 IC を積み替える IC 搬送装置 304 としては、図 1 に示すように、装置基板 105 の上部に架設された 2 本のレール 301 と、この 2 本のレール 301 によってテストトレイ TST とカスタマトレイ KST との間を往復する (この方向を Y 方向とする) ことができる可動アーム 302 と、この可動アーム 302 によって支持され、可動アーム 302 に沿って X 方向に移動できる可動ヘッド 303 とを備えている。

【0030】この X-Y 搬送装置 304 の可動ヘッド 303 には、吸着ヘッドが下向に装着されており、この吸着ヘッドが空気を吸引しながら移動することで、カスタマトレイ KST から被試験 IC を吸着し、その被試験 IC をテストトレイ TST に積み替える。こうした吸着ヘッドは、可動ヘッド 303 に対して例えば 8 本程度装着されており、一度に 8 個の被試験 IC をテストトレイ TST に積み替えることができる。

【0031】なお、一般的なカスタマトレイ KST においては、被試験 IC を保持するための凹部が、被試験 IC の形状よりも比較的大きく形成されているので、カスタマトレイ KST に格納された状態における被試験 IC の位置は、大きなバラツキをもっている。したがって、この状態で被試験 IC を吸着ヘッドに吸着し、直接テストトレイ TST に運ぶと、テストトレイ TST に形成された IC 収納凹部に正確に落とし込むことが困難となる。このため、本実施形態の IC 試験装置 1 では、カスタマトレイ KST の設置位置とテストトレイ TST との間にプリサイサ 305 と呼ばれる IC の位置修正手段が設けられている。このプリサイサ 305 は、比較的深い凹部を有し、この凹部の周縁が傾斜面で囲まれた形状とされているので、この凹部に吸着ヘッドに吸着された被試験 IC を落とし込むと、傾斜面で被試験 IC の落下位置が修正されることになる。これにより、8 個の被試験 IC の相互の位置が正確に定まり、位置が修正された被試験 IC を再び吸着ヘッドで吸着してテストトレイ TST に積み替えることで、テストトレイ TST に形成された IC 収納凹部に精度良く被試験 IC を積み替えることができる。

#### 【0032】チャンバ部 100

上述したテストトレイ TST は、ローダ部 300 で被試験 IC が積み込まれたのちチャンバ部 100 に送り込まれ、当該テストトレイ TST に搭載された状態で各被試験 IC がテストされる。

【0033】チャンバ部 100 は、テストトレイ TST

に積み込まれた被試験 I C に目的とする高温又は低温の熱ストレスを与える恒温槽 1 0 1 と、この恒温槽 1 0 1 で熱ストレスが与えられた状態にある被試験 I C をテストヘッドに接触させるテストチャンバ 1 0 2 と、テストチャンバ 1 0 2 で試験された被試験 I C から、与えられた熱ストレスを除去する除熱槽 1 0 3 とで構成されている。

【0034】除熱槽 1 0 3 では、恒温槽 1 0 1 で高温を印加した場合は、被試験 I C を送風により冷却して室温に戻し、また恒温槽 1 0 1 で例えば - 3 0 ° C 程度の低温を印加した場合は、被試験 I C を温風またはヒータ等で加熱して結露が生じない程度の温度まで戻す。そして、この除熱された被試験 I C をアンロード部 4 0 0 に搬出する。

【0035】図 1 に示すように、チャンバ部 1 0 0 の恒温槽 1 0 1 及び除熱槽 1 0 3 は、テストチャンバ 1 0 2 より上方に突出するように配置されている。また、恒温槽 1 0 1 には、図 2 に概念的に示すように、垂直搬送装置が設けられており、テストチャンバ 1 0 2 が空くまでの間、複数枚のテストトレイ T S T がこの垂直搬送装置に支持されながら待機する。主として、この待機中において、被試験 I C に高温又は低温の熱ストレスが印加される。

【0036】テストチャンバ 1 0 2 には、その中央にテストヘッド 1 0 4 が配置され、テストヘッド 1 0 4 の上にテストトレイ T S T が運ばれて、被試験 I C の入出力端子 H B をテストヘッド 1 0 4 のコンタクトピン 5 1 に電気的に接触させることによりテストが行われる。一方、試験が終了したテストトレイ T S T は、除熱槽 1 0 3 で除熱され、I C の温度を室温に戻したのち、アンロード部 4 0 0 に排出される。

【0037】また、恒温槽 1 0 1 と除熱槽 1 0 3 の上部間には、図 1 に示すように装置基板 1 0 5 が差し渡され、この装置基板 1 0 5 にテストトレイ搬送装置 1 0 8 が装着されている。この装置基板 1 0 5 上に設けられたテストトレイ搬送装置 1 0 8 によって、除熱槽 1 0 3 から排出されたテストトレイ T S T は、アンロード部 4 0 0 およびロード部 3 0 0 を介して恒温槽 1 0 1 へ返送される。

【0038】図 5 は本実施形態で用いられるテストトレイ T S T の構造を示す分解斜視図である。このテストトレイ T S T は、方形フレーム 1 2 に複数の棧 ( さん ) 1 3 が平行かつ等間隔に設けられ、これら棧 1 3 の両側および棧 1 3 と対向するフレーム 1 2 の辺 1 2 a に、それぞれ複数の取付け片 1 4 が等間隔に突出して形成されている。これら棧 1 3 の間および棧 1 3 と辺 1 2 a との間と、2 つの取付け片 1 4 とによって、インサート収納部 1 5 が構成されている。

【0039】各インサート収納部 1 5 には、それぞれ 1 個のインサート 1 6 が収納されるようになっており、こ

のインサート 1 6 はファスナ 1 7 を用いて 2 つの取付け片 1 4 にフローティング状態で取付けられている。このために、インサート 1 6 の両端部には、それぞれ取付け片 1 4 への取付け用孔 2 1 が形成されている。こうしたインサート 1 6 は、たとえば 1 つのテストトレイ T S T に、1 6 × 4 個程度取り付けられる。

【0040】なお、各インサート 1 6 は、同一形状、同一寸法とされており、それぞれのインサート 1 6 に被試験 I C が収納される。インサート 1 6 の I C 収容部 1 9 は、収容する被試験 I C の形状に応じて決められ、図 5 に示す例では方形の凹部とされている。

【0041】ここで、テストヘッド 1 0 4 に対して一度に接続される被試験 I C は、図 5 に示すように 4 行 × 1 6 列に配列された被試験 I C であれば、たとえば 4 列おきに 4 行の被試験 I C が同時に試験される。つまり、1 回目の試験では、1 列目から 4 列おきに配置された 1 6 個の被試験 I C をテストヘッド 1 0 4 のコンタクトピン 5 1 に接続して試験し、2 回目の試験では、テストトレイ T S T を 1 列分移動させて 2 列目から 4 列おきに配置された被試験 I C を同様に試験し、これを 4 回繰り返すことで全ての被試験 I C を試験する。この試験の結果は、テストトレイ T S T に付された例えば識別番号と、テストトレイ T S T の内部で割り当てられた被試験 I C の番号で決まるアドレスに記憶される。

【0042】図 6 は同 I C 試験装置のテストヘッド 1 0 4 におけるブッシャ 3 0、インサート 1 6 ( テストトレイ T S T 側 )、ソケットガイド 4 0 およびコンタクトピン 5 1 を有するソケット 5 0 の構造を示す分解斜視図、図 7 は図 6 の断面図、図 8 はテストヘッド 1 0 4 においてブッシャ 3 0 が下降した状態を示す断面図である。

【0043】ブッシャ 3 0 は、テストヘッド 1 0 4 の上側に設けられており、図示しない Z 軸駆動装置 (たとえば流体圧シリンダ) によって Z 軸方向に上下移動する。このブッシャ 3 0 は、一度にテストされる被試験 I C の間隔に応じて ( 上記テストトレイにあっては 4 列おきに 4 行の計 6 個 )、Z 軸駆動装置に取り付けられている。

【0044】ブッシャ 3 0 の中央には、被試験 I C を押し付けるための押圧子 3 1 が形成され、その両側に後述するインサート 1 6 のガイド孔 2 0 およびソケットガイド 4 0 のガイドブッシュ 4 1 に挿入されるガイドピン 3 2 が設けられている。また、押圧子 3 1 とガイドピン 3 2 との間には、当該ブッシャ 3 0 が Z 軸駆動手段にて下降した際に、下限を規制するためのストッパガイド 3 3 が設けられており、このストッパガイド 3 3 は、ソケットガイド 4 0 のストッパ面 4 2 に当接することで、被試験 I C を破壊しない適切な圧力で押し付けるブッシャの下限位置が決定される。

【0045】インサート 1 6 は、図 5 においても説明したように、テストトレイ T S T に対してファスナ 1 7 を用いて取り付けられているが、その両側に、上述したブ

ッシャ 3 0 のガイドピン 3 2 およびソケットガイド 4 0 のガイドブッシュ 4 1 が上下それぞれから挿入されるガイド孔 2 0 が形成されている。図 8 のブッシャ下降状態に示すように、図において左側のガイド孔 2 0 は、上半分がブッシャ 3 0 のガイドピン 3 2 が挿入されて位置決めが行われる小径孔とされ、下半分がソケットガイド 4 0 のガイドブッシュ 4 1 が挿入されて位置決めが行われる大径孔とされている。ちなみに、図において右側のガイド孔 2 0 と、ブッシャ 3 0 のガイドピン 3 2 およびソケットガイド 4 0 のガイドブッシュ 4 1 とは、遊嵌状態とされている。

【0046】インサート 1 6 の中央には、IC 収容部 1 9 が形成されており、ここに被試験 IC を落とし込むことで、テストトレイ T S T に被試験 IC が積み込まれることになる。

【0047】特に本実施形態では、図 9 および図 1 0 に示すように、IC 収容部 1 9 の底面に、被試験 IC であるボールグリッドアレイ型 IC の半田ボール H B の位置に対応し、これら半田ボール H B が嵌合できるガイド孔 2 3 が形成されている。また、こうした被試験 IC の半田ボール H B がこれらのガイド孔 2 3 に対して何ら障害なく円滑に嵌合できるように、パッケージモールド P M の外周面との間に僅かな隙間 S が形成されている。

【0048】同図に示すガイド孔 2 3 は、全ての半田ボール H B が嵌合するように、その数だけ形成されているが、本発明のガイド手段はこれ以外にも種々の形態が考えられる。

【0049】図 1 1 および図 1 2 に示す他の実施形態では、B G A 型 IC の半田ボール H B のうち最外周の半田ボール H B のみが嵌合するガイド孔 2 3 を IC 収容部 1 9 の底面に設け、それ以外の半田ボール H B に対してもコンタクトピン 5 1 が接触できるように、IC 収容部 1 9 の底面の中央に開口 2 4 を形成した例である。

【0050】また、図 1 3 および図 1 4 に示す他の実施形態では、B G A 型 IC の半田ボール H B それぞれに嵌合するガイド孔は設けずに、これらの半田ボール H B のうち、最外周の半田ボール H B の外周側のみがガイドされる開口 2 5 を、IC 収容部 1 9 の底面に形成した例である。

【0051】一方、テストヘッド 1 0 4 に固定されるソケットガイド 4 0 の両側には、ブッシャ 3 0 の 2 つのガイドピン 3 2 が挿入されて、これら 2 つのガイドピン 3 2 との間で位置決めを行うためのガイドブッシュ 4 1 が設けられており、このガイドブッシュ 4 1 の左側のものは、インサート 1 6 との間でも位置決めを行う。

【0052】ソケットガイド 4 0 の下側には、複数のコンタクトピン 5 1 を有するソケット 5 0 が固定されており、このコンタクトピン 5 1 は、図外のスプリングによって上方向にバネ付勢されている。したがって、被試験 IC を押し付けても、コンタクトピン 5 1 がソケット 5

0 の上面まで後退する一方で、被試験 IC が多少傾斜して押し付けられても、全ての端子 H B にコンタクトピン 5 1 が接触できるようになっている。なお、コンタクトピン 5 1 の先端には、ボールグリッドアレイ型 IC の半田ボール H B を収容する略円錐状凹部 5 1 a が形成されている。

#### 【0053】アンローダ部 4 0 0

アンローダ部 4 0 0 にも、ローダ部 3 0 0 に設けられた X - Y 搬送装置 3 0 4 と同一構造の X - Y 搬送装置 4 0 4、4 0 4 が設けられ、この X - Y 搬送装置 4 0 4、4 0 4 によって、アンローダ部 4 0 0 に運び出されたテストトレイ T S T から試験済の IC がカスタマトレイ K S T に積み替えられる。

【0054】図 1 に示されるように、アンローダ部 4 0 0 の装置基板 1 0 5 には、当該アンローダ部 4 0 0 へ運ばれたカスタマトレイ K S T が装置基板 1 0 5 の上面に臨むように配置される一対の窓部 4 0 6、4 0 6 が二対開設されている。

【0055】また、図示は省略するが、それぞれの窓部 4 0 6 の下側には、カスタマトレイ K S T を昇降させるための昇降テーブルが設けられており、ここでは試験済の被試験 IC が積み替えられて満杯になったカスタマトレイ K S T を載せて下降し、この満杯トレイをトレイ移送アーム 2 0 5 に受け渡す。

【0056】ちなみに、本実施形態の IC 試験装置 1 では、仕分け可能なカテゴリーの最大が 8 種類であるものの、アンローダ部 4 0 0 の窓部 4 0 6 には最大 4 枚のカスタマトレイ K S T しか配置することができない。したがって、リアルタイムに仕分けできるカテゴリーは 4 分類に制限される。一般的には、良品を高速応答素子、中速応答素子、低速応答素子の 3 つのカテゴリーに分類し、これに不良品を加えて 4 つのカテゴリーで充分ではあるが、たとえば再試験を必要とするものなどのように、これらのカテゴリーに属さないカテゴリーが生じることもある。

【0057】このように、アンローダ部 4 0 0 の窓部 4 0 6 に配置された 4 つのカスタマトレイ K S T に割り当てられたカテゴリー以外のカテゴリーに分類される被試験 IC が発生した場合には、アンローダ部 4 0 0 から 1 枚のカスタマトレイ K S T を IC 格納部 2 0 0 に戻し、これに代えて新たに発生したカテゴリーの被試験 IC を格納すべきカスタマトレイ K S T をアンローダ部 4 0 0 に転送し、その被試験 IC を格納すればよい。ただし、仕分け作業の途中でカスタマトレイ K S T の入れ替えを行うと、その間は仕分け作業を中断しなければならず、スループットが低下するといった問題がある。このため、本実施形態の IC 試験装置 1 では、アンローダ部 4 0 0 のテストトレイ T S T と窓部 4 0 6 との間にバッファ部 4 0 5 を設け、このバッファ部 4 0 5 に希にしか発生しないカテゴリーの被試験 IC を一時的に預かるようにしている。



【0058】たとえば、バッファ部405に20~30個程度の被試験ICが格納できる容量をもたせるとともに、バッファ部405の各IC格納位置に格納されたICのカテゴリをそれぞれ記憶するメモリを設けて、バッファ部405に一時的に預かった被試験ICのカテゴリと位置とを各被試験IC毎に記憶しておく。そして、仕分け作業の合間またはバッファ部405が満杯になった時点で、バッファ部405に預かっている被試験ICが属するカテゴリのカスタマトレイKSTをIC格納部200から呼び出し、そのカスタマトレイKSTに収納する。このとき、バッファ部405に一時的に預けられる被試験ICは複数のカテゴリにわたる場合もあるが、こうしたときは、カスタマトレイKSTを呼び出す際に一度に複数のカスタマトレイKSTをアンロード部400の窓部406に呼び出せばよい。

【0059】次に作用を説明する。チャンバ部100内のテスト工程において、被試験ICは、図5に示すテストトレイTSTに搭載された状態、より詳細には個々の被試験ICは、同図のインサート16のIC収容部19に落とし込まれた状態でテストヘッド104の上部に搬送されてくる。

【0060】テストトレイTSTがテストヘッド104において停止すると、Z軸駆動装置が作動し始め、図6~図8に示す一つのプッシャ30が一つのインサートに対して下降してくる。そして、プッシャ30の2本のガイドピン32、32は、インサート16のガイド孔20、20をそれぞれ貫通し、さらにソケットガイド40のガイドブッシュ41、41に嵌合する。

【0061】図8にその状態を示したが、テストヘッド104（つまり、IC試験装置1側）に固定されたソケット50およびソケットガイド40に対して、インサート16およびプッシャ30はある程度の位置誤差を有しているが、プッシャ30の左側のガイドピン32がインサート16のガイド孔20の小径孔に嵌合することでプッシャ30とインサート16との位置合わせが行われ、その結果、プッシャ30の押圧子31は適切な位置で被試験ICを押し付けることができる。

【0062】また、インサート16の左側のガイド孔20の大径孔が、ソケットガイド40の左側のガイドブッシュ41に嵌合することで、インサート16とソケットガイド40との位置合わせが行われ、これにより被試験ICとコンタクトピン51との位置精度が高まることになる。

【0063】特に本実施形態およびその他の変形例では、図9~図14に示すように、被試験ICの半田ボールHB自体をインサート16のIC収容部19のガイド孔23や開口25で位置決めしているため、インサート16とソケットガイド40との位置精度が出れば、半田ボールHBとコンタクトピン51との位置合わせが高精度で実現できることになる。

【0064】ちなみに、図8に示す状態で被試験ICの半田ボールHBとコンタクトピン51との位置精度が充分に出されているので、その他の位置合わせを行うことなくストップガイド33がストップ面42に当接するまでプッシャ30をさらに下降させ、押圧子31により被試験ICをコンタクトピン51に接触させる。この状態で静止して、所定のテストを実行する。

【0065】[第2実施形態] 上述した第1実施形態は、本発明をいわゆるチャンパタイプのIC試験装置1に適用した例であるが、本発明はいわゆるヒートプレートタイプのIC試験装置にも適用することができる。

【0066】図15は本発明のIC試験装置の第2実施形態を示す斜視図であり、その概略を説明すると、本実施形態のIC試験装置1は、供給トレイ62に搭載された試験前の被試験ICをX-Y搬送装置64、65によってテストヘッド67のコンタクト部に押し当て、テストが終了した被試験ICをテスト結果にしたがって分類トレイ63に格納するものである。

【0067】このうちのX-Y搬送装置64は、X軸方向およびY軸方向に沿ってそれぞれ設けられたレール64a、64bによって可動ヘッド64cが、分類トレイ63から、供給トレイ62、空トレイ61、ヒートプレート66および2つのバッファ部68、68に至る領域までを移動可能に構成されており、さらにこの可動ヘッド64cは図示しないZ軸アクチュエータによってZ軸方向（すなわち上下方向）にも移動可能とされている。そして、可動ヘッド64cに設けられた2つの吸着ヘッド64dによって、一度に2個の被試験ICを吸着、搬送および解放することができる。

【0068】これに対してX-Y搬送装置65は、X軸方向およびY軸方向に沿ってそれぞれ設けられたレール65a、65bによって可動ヘッド65cが、2つのバッファ部68、68とテストヘッド67との間の領域を移動可能に構成されており、さらにこの可動ヘッド65cは図示しないZ軸アクチュエータによってZ軸方向（すなわち上下方向）にも移動可能とされている。そして、可動ヘッド65cに設けられた2つの吸着ヘッド65dによって、一度に2個の被試験ICを吸着、搬送および解放することができる。

【0069】また、2つのバッファ部68、68は、レール68aおよび図示しないアクチュエータによって2つのX-Y搬送装置64、65の動作領域の間を往復移動する。図において上側のバッファ部68は、ヒートプレート66から搬送されてきた被試験ICをテストヘッド67へ移送する作業を行う一方で、下側のバッファ部68は、テストヘッド67でテストを終了した被試験ICを払い出す作業を行う。これら2つのバッファ部68、68の存在により、2つのX-Y搬送装置64、65は互いに干渉し合うことなく同時に動作できることになる。

【0070】X-Y搬送装置64の動作領域には、これから試験を行う被試験ICが搭載された供給トレイ62と、試験済のICをテスト結果に応じたカテゴリに分類して格納される4つの分類トレイ63と、空のトレイ61とが配置されており、さらにバッファ部68に近接した位置にヒートプレート66が設けられている。

【0071】このヒートプレート66は、たとえば金属製プレートであって、被試験ICを落とし込む複数の凹部66aが形成されており、この凹部66aに供給トレイ62からの試験前ICがX-Y搬送装置64により移送される。ヒートプレート66は、被試験ICに所定の熱ストレスを印加するための加熱源であり、被試験ICはヒートプレート66で所定の温度に加熱されたのち、一方のバッファ部68を介してテストヘッド67のコンタクト部に押し付けられる。

【0072】特に本実施形態のヒートプレート66では、凹部66a（本発明の被試験ICの保持媒体に相当する。）に被試験ICの入出力端子、すなわちBGA型ICであれば半田ボールHBに接触して位置決めするガイド手段が設けられている。

【0073】図16は被試験ICのガイド手段の実施形態を示す断面図、図17および図18はそれぞれ被試験ICのガイド手段の他の実施形態を示す断面図である。

【0074】図16に示す実施形態では、ヒートプレート66の凹部66aに、BGA型ICの半田ボールHBのうちの最外周の半田ボールHBに接するテーパ面66bが形成されており、このテーパ面66bによって被試験ICの半田ボールHBが位置決めされる。

【0075】また、図17に示す実施形態では、ヒートプレート66の凹部66aに、BGA型ICの半田ボール間に嵌合するガイドピン66cが設けられており、こうしたガイドピン66cによっても被試験ICの半田ボールHBを位置決めすることができる。

【0076】図18に示す実施形態では、ヒートプレート66の凹部66aに、BGA型ICの半田ボールHBのうちの最外周の半田ボールHBに嵌合するテーパ状凹部66dが形成されており、こうしたテーパ状凹部66dによっても被試験ICの半田ボールHBを位置決めすることができる。

【0077】本実施形態のIC試験装置1では、こうした被試験ICの入出力端子HBを直接的に位置決めするガイド手段66b、66c、66dが、ヒートプレート66に設けられているので、X-Y搬送装置64、バッファ部68およびX-Y搬送装置65にてテストヘッド67のコンタクト部へ被試験ICを押し当てる際の、半田ボールHBとコンタクトピントの位置精度が著しく向上し、ボールHBに傷が付いたりすることが防止できる。

【0078】〔第3実施形態〕本発明は、第1実施形態で説明したチャンバ型IC試験装置以外のチャンバ型IC

C試験装置にも適用することができる。

【0079】図19は本発明のIC試験装置の第3実施形態を示す斜視図、図20は同IC試験装置における被試験ICの取り廻し方法を示す概念図、図21は同IC試験装置に設けられた移送手段を模式的に示す平面図、図22は同IC試験装置で用いられるICキャリアの搬送経路を説明するための斜視図、図23は同IC試験装置で用いられるICキャリアを示す斜視図、図24は同IC試験装置のテストチャンバにおける被試験ICのテスト順序を説明するための平面図、図25は図21のX-XV-XXV線に沿う断面図、図26はテストチャンバにおける被試験ICの取り廻し方法を説明するための図25相当断面図である。

【0080】また、図27は図23のICキャリアにおける被試験ICのガイド手段の実施形態を示す断面図、図28および図29はそれぞれ、ICキャリアにおける被試験ICのガイド手段の他の実施形態を示す断面図である。

【0081】なお、図20および図21は本実施形態のIC試験装置における被試験ICの取り廻し方法および移送手段の動作範囲を理解するための図であって、実際には上下方向に並んで配置されている部材を平面的に示した部分もある。したがって、その機械的（三次元的）構造は図19を参照して説明する。

【0082】本実施形態のIC試験装置1は、被試験ICに高温または低温の温度ストレスを与えた状態でICが適切に動作するかどうかを試験（検査）し、当該試験結果に応じてICを分類する装置であって、こうした温度ストレスを与えた状態での動作テストは、試験対象となる被試験ICが多数搭載されたトレイ（以下、カスタムトレイKSTともいう。図4参照）から当該IC試験装置1内を搬送されるICキャリアCR（図23参照）に被試験ICを載せ替えて実施される。

【0083】このため、本実施形態のIC試験装置1は、図19および図20に示すように、これから試験を行なう被試験ICを格納し、また試験済のICを分類して格納するIC格納部1100と、IC格納部1100から送られる被試験ICをチャンバ部1300に送り込むローダ部1200と、テストヘッドを含むチャンバ部1300と、チャンバ部1300で試験が行なわれた試験済のICを分類して取り出すアンローダ部1400とから構成されている。

#### 【0084】IC格納部1100

IC格納部1100には、試験前の被試験ICを格納する試験前ICストッカ1101と、試験の結果に応じて分類された被試験ICを格納する試験済ICストッカ1102とが設けられている。

【0085】これらの試験前ICストッカ1101及び試験済ICストッカ1102は、第1実施形態で引用した図3に示すものと同じで、枠状のトレイ支持枠203

10

20

30

40

50

と、このトレイ支持枠 2 0 3 の下部から侵入して上部に向って昇降可能とするエレベータ 2 0 4 とを具備して構成されている。トレイ支持枠 2 0 3 には、図 4 の拡大図に示すようなカスタマトレイ K S T が複数積み重ねられて支持され、この積み重ねられたカスタマトレイ K S T のみがエレベータ 2 0 4 によって上下に移動される。

【0086】そして、試験前 I C ストッカ 1 1 0 1 には、これから試験が行われる被試験 I C が格納されたカスタマトレイ K S T が積層されて保持される一方で、試験済 I C ストッカ 1 1 0 2 には、試験を終えた被試験 I C が適宜に分類されたカスタマトレイ K S T が積層されて保持されている。

【0087】なお、これら試験前 I C ストッカ 1 1 0 1 と試験済 I C ストッカ 1 1 0 2 とは同じ構造とされているので、試験前 I C ストッカ 1 1 0 1 と試験済 I C ストッカ 1 1 0 2 とのそれぞれの数を必要に応じて適宜数に設定することができる。

【0088】図 1 9 及び図 2 0 に示す例では、試験前ストッカ 1 1 0 1 に 1 個のストッカ L D を設け、またその隣にアンローダ部 1 4 0 0 へ送られる空ストッカ E M P を 1 個設けるとともに、試験済 I C ストッカ 1 1 0 2 に 5 個のストッカ U L 1, U L 2, ..., U L 5 を設けて試験結果に応じて最大 5 つの分類に仕分けして格納できるように構成されている。つまり、良品と不良品の別の外に、良品の中でも動作速度が高速のもの、中速のもの、低速のもの、あるいは不良の中でも再試験が必要なもの等に仕分けされる。

#### 【0089】ローダ部 1 2 0 0

上述したカスタマトレイ K S T は、I C 格納部 1 1 0 0 と装置基板 1 2 0 1 との間に設けられたトレイ移送アーム (図示省略) によってローダ部 1 2 0 0 の窓部 1 2 0 2 に装置基板 1 2 0 1 の下側から運ばれる。そして、このローダ部 1 2 0 0 において、カスタマトレイ K S T に積み込まれた被試験 I C を第 1 の移送装置 1 2 0 4 によって一旦ピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 に移送し、ここで被試験 I C の相互の位置を修正するとともにそのピッチを変更したのち、さらにこのピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 に移送された被試験 I C を第 2 の移送装置 1 2 0 5 を用いて、チャンバ部 1 3 0 0 内の位置 C R 1 (図 2 2 参照) に停止している I C キャリア C R に積み替える。

【0090】窓部 1 2 0 2 とチャンバ部 1 3 0 0 との間の装置基板 1 2 0 1 上に設けられたピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 は、比較的深い凹部を有し、この凹部の周縁が傾斜面で囲まれた形状とされた I C の位置修正およびピッチ変更手段であり、この凹部に第 1 の X-Y 搬送手段 1 2 0 4 に吸着された被試験 I C を落とし込むと、傾斜面で被試験 I C の落下位置が修正されることになる。これにより、たとえば 4 個の被試験 I C の相互の位置が正確に定まるとともに、カスタマトレイ K S T と

I C キャリア C R との搭載ピッチが相違しても、位置修正およびピッチ変更された被試験 I C を第 2 の X-Y 搬送手段 1 2 0 5 で吸着して I C キャリア C R に積み替えることで、I C キャリア C R に形成された I C 収納凹部 1 0 1 4 に精度良く被試験 I C を積み替えることができる。

【0091】カスタマトレイ K S T からピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 へ被試験 I C を積み替える第 1 の移送装置 1 2 0 4 は、図 2 1 に示すように、装置基板 1 2 0 1 の上部に架設されたレール 1 2 0 4 a と、このレール 1 2 0 4 a によってカスタマトレイ K S T とピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 との間を往復する (この方向を Y 方向とする) ことができる可動アーム 1 2 0 4 b と、この可動アーム 1 2 0 4 b によって支持され、可動アーム 1 2 0 4 b に沿って X 方向に移動できる可動ヘッド 1 2 0 4 c とを備えている。

【0092】この第 1 の移送装置 1 2 0 4 の可動ヘッド 1 2 0 4 c には、吸着ヘッド 1 2 0 4 d が下向きに装着されており、この吸着ヘッド 1 2 0 4 d が空気を吸引しながら移動することで、カスタマトレイ K S T から被試験 I C を吸着し、その被試験 I C をピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 に落とし込む。こうした吸着ヘッド 1 2 0 4 d は、可動ヘッド 1 2 0 4 c に対して例えば 4 本程度装着されており、一度に 4 個の被試験 I C をピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 に落とし込むことができる。

【0093】一方、ピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 からチャンバ部 1 3 0 0 内の I C キャリア C R 1 へ被試験 I C を積み替える第 2 の移送装置 1 2 0 5 も同様の構成であり、図 1 9 および図 2 1 に示すように、装置基板 1 2 0 1 の上部に架設されたレール 1 2 0 5 a と、このレール 1 2 0 5 a によってピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 と I C キャリア C R 1 との間を往復することができる可動アーム 1 2 0 5 b と、この可動アーム 1 2 0 5 b によって支持され、可動アーム 1 2 0 5 b に沿って X 方向に移動できる可動ヘッド 1 2 0 5 c とを備えている。

【0094】この第 2 の移送装置 1 2 0 5 の可動ヘッド 1 2 0 5 c には、吸着ヘッド 1 2 0 5 d が下向きに装着されており、この吸着ヘッド 1 2 0 5 d が空気を吸引しながら移動することで、ピッチコンバージョンステージ 1 2 0 3 から被試験 I C を吸着し、チャンバ部 1 3 0 0 の入口 1 3 0 3 を介して、その被試験 I C を I C キャリア C R 1 に積み替える。こうした吸着ヘッド 1 2 0 5 d は、可動ヘッド 1 2 0 5 c に対して例えば 4 本程度装着されており、一度に 4 個の被試験 I C を I C キャリア C R 1 へ積み替えることができる。

#### 【0095】チャンバ部 1 3 0 0

本実施形態に係るチャンバ部 1 3 0 0 は、I C キャリア C R に積み込まれた被試験 I C に目的とする高温又は低

10

20

30

40

50

温の温度ストレスを与える恒温機能を備えており、熱ストレスが与えられた状態にある被試験 IC を恒温状態でテストヘッド 1 3 0 2 のコンタクト部 1 3 0 2 a に接触させる。

【0096】ちなみに、本実施形態の IC 試験装置 1 では、被試験 IC に低温の温度ストレスを与えた場合には後述するホットプレート 1 4 0 1 で除熱するが、被試験 IC に高温の温度ストレスを与えた場合には、自然放熱によって除熱する。ただし、別途の除熱槽または除熱ゾーンを設けて、高温を印加した場合は被試験 IC を送風により冷却して室温に戻し、また低温を印加した場合は被試験 IC を温風またはヒータ等で加熱して結露が生じない程度の温度まで戻すように構成しても良い。

【0097】コンタクト部 1 3 0 2 a を有するテストヘッド 1 3 0 2 は、テストチャンバ 1 3 0 1 の中央下側に設けられており、このテストヘッド 1 3 0 2 の両側に IC キャリア CR の静止位置 CR 5 が設けられている。そして、この位置 CR 5 に搬送されてきた IC キャリア CR に載せられた被試験 IC を第 3 の移送装置 1 3 0 4 によってテストヘッド 1 3 0 2 上に直接的に運び、被試験 IC をコンタクト部 1 3 0 2 a に電氣的に接触させることにより試験が行われる。

【0098】また、試験を終了した被試験 IC は、IC キャリア CR には戻されずに、テストヘッド 1 3 0 2 の両側の位置 CR 5 に出沒移動するイグジットキャリア EXT に載せ替えられ、チャンバ部 1 3 0 0 の外に搬出される。高温の温度ストレスを印加した場合には、このチャンバ部 1 3 0 0 から搬出されてから自然に除熱される。

【0099】本実施形態の IC キャリア CR は、チャンバ部 1 3 0 0 内を循環して搬送される。この取り廻しの様子を図 2 2 に示すが、本実施形態では、まずチャンバ部 1 3 0 0 のチャンバ入口 1 3 0 3 の近傍と、チャンバ部 1 3 0 0 の奥とのそれぞれに、ローダ部 1 2 0 0 から送られてきた被試験 IC が積み込まれる IC キャリア CR 1 が位置し、この位置 CR 1 の IC キャリア CR は、図外の水平搬送装置によって水平方向の位置 CR 2 に搬送される。

【0100】ここで、図外の垂直搬送装置によって鉛直方向の下に向かって幾段にも積み重ねられた状態で搬送され、位置 CR 5 の IC キャリアが空くまで待機したのち、最下段の位置 CR 3 からテストヘッド 1 3 0 2 とほぼ同一レベル位置 CR 4 に搬送される。主としてこの搬送中に、被試験 IC に高温または低温の温度ストレスが与えられる。

【0101】さらに、この位置 CR 4 からテストヘッド 1 3 0 2 側に向かって水平方向の位置 CR 5 に搬送され、ここで被試験 IC のみがテストヘッド 1 3 0 2 のコンタクト部 1 3 0 2 a (図 2 0 参照) へ送られる。被試験 IC がコンタクト部 1 3 0 2 a へ送られたあとの IC

キャリア CR は、その位置 CR 5 から水平方向の位置 CR 6 へ搬送されたのち、鉛直方向の上に向かって搬送され、元の位置 CR 1 に戻る。

【0102】このように、IC キャリア CR は、チャンバ部 1 3 0 0 内のみを循環して搬送されるので、一旦昇温または降温してしまえば、IC キャリア自体の温度はそのまま維持され、その結果、チャンバ部 1 3 0 0 における熱効率が向上することになる。

【0103】図 2 3 は、本実施形態で用いられる IC キャリア CR の構造を示す斜視図であり、短冊状のプレート 1 0 1 1 の上面に凹部 1 0 1 2 が形成され、この凹部 1 0 1 2 に被試験 IC を載せるための IC 収容部 1 0 1 4 が形成されたブロック 1 0 1 3 が固定されている。ここでは、被試験 IC を載せるための IC 収容部 1 0 1 4 を 1 6 個形成し、そのピッチを等間隔に設定している。

【0104】また、IC キャリア CR には、当該 IC キャリア CR の IC 収容部 1 0 1 4 に収納された被試験 IC の位置ずれや飛び出し防止のため、その上面にシャッタ 1 0 1 5 が設けられている。このシャッタ 1 0 1 5 は、スプリング 1 0 1 6 によってプレート 1 0 1 1 に対して開閉自在とされており、被試験 IC を IC 収容部 1 0 1 4 に収容する際または IC 収容部 1 0 1 4 から取り出す際に、図外のシャッタ解放機構を用いて同図の二点鎖線で示すように当該シャッタ 1 0 1 5 を開くことで、被試験 IC の収容または取り出しが行われる。

【0105】そして、シャッタ解放機構を解除すると、当該シャッタ 1 0 1 6 はスプリング 1 0 1 6 の弾性力により元の状態に戻るため、収容された被試験 IC は、位置ズレや飛び出しが生じることなく保持されることになる。

【0106】このように、本実施形態に係る IC キャリア CR は、複雑な形状、構造ではなく、シャッタ 1 0 1 5 の開閉のみによって被試験 IC の収容および取り出しが行えるので、その作業時間も著しく短縮される。

【0107】ここで、本実施形態のテストヘッド 1 3 0 2 には、8 個のコンタクト部 1 3 0 2 a が一定のピッチ  $P_2$  で設けられており、コンタクトアームの吸着ヘッドも同一ピッチ  $P_2$  で設けられている。また、IC キャリア CR には、ピッチ  $P_1$  で 1 6 個の被試験 IC が収容され、このとき、 $P_2 = 2 \cdot P_1$  の関係とされている。

【0108】テストヘッド 1 3 0 2 に対して一度に接続される被試験 IC は、図 2 4 に示すように 1 行  $\times$  1 6 列に配列された被試験 IC に対して、1 列おきの被試験 IC (斜線で示す部分) が同時に試験される。

【0109】つまり、1 回目の試験では、1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 列に配置された 8 個の被試験 IC をテストヘッド 1 3 0 2 のコンタクト部 1 3 0 2 a に接続して試験し、2 回目の試験では、IC キャリア CR を 1 列ピッチ分  $P_1$  だけ移動させて、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 列に配置された被試験 IC

を同様に試験する。このため、図示はしないが、テストヘッド 1 3 0 2 の両側の位置 C R 5 に搬送されてきた I C キャリア C R を、その長手方向にピッチ P<sub>1</sub> だけ移動させる移動装置が設けられている。

【0 1 1 0】ちなみに、この試験の結果は、I C キャリア C R に付された例えば識別番号と、当該 I C キャリア C R の内部で割り当てられた被試験 I C の番号で決まるアドレスに記憶される。

【0 1 1 1】本実施形態の I C 試験装置 1 において、テストヘッド 1 3 0 2 のコンタクト部 1 3 0 2 a へ被試験 I C を移送してテストを行うために、第 3 の移送装置 1 3 0 4 がテストヘッド 1 3 0 2 の近傍に設けられている。図 2 5 に図 2 1 の XXV-XXV 線に沿う断面図を示すが、この第 3 の移送装置 1 3 0 4 は、I C キャリア C R の静止位置 C R 5 およびテストヘッド 1 3 0 2 の延在方向 (Y 方向) に沿って設けられたレール 1 3 0 4 a と、このレール 1 3 0 4 a によってテストヘッド 1 3 0 2 と I C キャリア C R の静止位置 C R 5 との間を往復することができる可動ヘッド 1 3 0 4 b と、この可動ヘッド 1 3 0 4 b に下向きに設けられた吸着ヘッド 1 3 0 4 c とを備えている。吸着ヘッド 1 3 0 4 c は、図示しない駆動装置 (たとえば流体圧シリンダ) によって上下方向にも移動できるように構成されている。この吸着ヘッド 1 3 0 4 c の上下移動により、被試験 I C を吸着できるとともに、コンタクト部 1 3 0 2 a に被試験 I C を押し付けることができる。

【0 1 1 2】本実施形態の第 3 の移送装置 1 3 0 4 では、一つのレール 1 3 0 4 a に 2 つの可動ヘッド 1 3 0 4 b が設けられており、その間隔が、テストヘッド 1 3 0 2 と I C キャリア C R の静止位置 C R 5 との間隔に等しく設定されている。そして、これら 2 つの可動ヘッド 1 3 0 4 b は、一つの駆動源 (たとえばボールネジ装置) によって同時に Y 方向に移動する一方で、それぞれの吸着ヘッド 1 3 0 4 c は、それぞれ独立の駆動装置によって上下方向に移動する。

【0 1 1 3】既述したように、それぞれの吸着ヘッド 1 3 0 4 c は、一度に 8 個の被試験 I C を吸着して保持することができ、その間隔はコンタクト部 1 3 0 2 a の間隔と等しく設定されている。この第 3 の移送装置 1 3 0 4 の動作の詳細は後述する。

【0 1 1 4】特に本実施形態の I C キャリア C R では、I C 収容部 1 0 1 4 (本発明の被試験 I C の保持媒体に相当する。) に被試験 I C の入出力端子、すなわち B G A 型 I C であれば半田ボール H B に接触して位置決めするガイド手段が設けられている。

【0 1 1 5】図 2 7 は被試験 I C のガイド手段の実施形態を示す断面図、図 2 8 および図 2 9 はそれぞれ被試験 I C のガイド手段の他の実施形態を示す断面図である。

【0 1 1 6】図 2 7 に示す実施形態では、I C キャリア C R の I C 収容部 1 0 1 4 に、B G A 型 I C の半田ボ

ル H B のうちの最外周の半田ボール H B に接するテーパ面 C R b が形成されており、このテーパ面 C R b によって被試験 I C の半田ボール H B が位置決めされる。

【0 1 1 7】また、図 2 8 に示す実施形態では、I C キャリア C R の I C 収容部 1 0 1 4 に、B G A 型 I C の半田ボール間に嵌合するガイドピン C R c が設けられており、こうしたガイドピン C R c によっても被試験 I C の半田ボール H B を位置決めすることができる。

【0 1 1 8】図 2 9 に示す実施形態では、I C キャリア C R の I C 収容部 1 0 1 4 に、B G A 型 I C の半田ボール H B のうちの最外周の半田ボール H B に嵌合するテーパ状凹部 C R d が形成されており、こうしたテーパ状凹部 C R d によっても被試験 I C の半田ボール H B を位置決めすることができる。

【0 1 1 9】本実施形態の I C 試験装置 1 では、こうした被試験 I C の入出力端子 H B を直接的に位置決めするガイド手段 C R b、C R c、C R d が、I C キャリア C R に設けられているので、第 3 の移送装置 1 3 0 4 にてテストヘッド 1 3 0 2 のコンタクト部 1 3 0 2 a へ被試験 I C を押し当てる際の、半田ボール H B とコンタクトピントの位置精度が著しく向上し、ボール H B に傷が付いたりすることが防止できる。

#### 【0 1 2 0】アンローダ部 1 4 0 0

一方、アンローダ部 1 4 0 0 には、上述した試験済 I C をチャンバ部 1 3 0 0 から払い出すためのイグジットキャリア E X T が設けられている。このイグジットキャリア E X T は、図 2 1 および図 2 5 に示すように、テストヘッド 1 3 0 2 の両側それぞれの位置 E X T 1 と、アンローダ部 1 4 0 0 の位置 E X T 2 との間を X 方向に往復移動できるように構成されている。テストヘッド 1 3 0 2 の両側の位置 E X T 1 では、図 2 5 に示すように、I C キャリア C R との干渉を避けるために、I C キャリアの静止位置 C R 5 のやや上側であって第 3 の移送装置 1 3 0 4 の吸着ヘッド 1 3 0 4 c のやや下側に重なるように出没する。

【0 1 2 1】イグジットキャリア E X T の具体的構造は特に限定されないが、図 2 3 に示す I C キャリア C R のように、被試験 I C を収容できる凹部が複数 (ここでは 8 個) 形成されたプレートで構成することができる。

【0 1 2 2】このイグジットキャリア E X T は、テストヘッド 1 3 0 2 の両側のそれぞれに都合 2 機設けられており、一方がテストチャンバ 1 3 0 1 の位置 E X T 1 へ移動している間は、他方はアンローダ部 1 4 0 0 の位置 E X T 2 へ移動するというように、ほぼ対称的な動作を行う。

【0 1 2 3】イグジットキャリア E X T の位置 E X T 2 に近接して、ホットプレート 1 4 0 1 が設けられている。このホットプレート 1 4 0 1 は、被試験 I C に低温の温度ストレスを与えた場合に、結露が生じない程度の温度まで加熱するためのものであり、したがって高温の

10

20

30

40

50

温度ストレスを印加した場合には当該ホットプレート 1 4 0 1 は使用する必要はない。

【0124】本実施形態のホットプレート 1 4 0 1 は、後述する第 4 の移送装置 1 4 0 4 の吸着ヘッド 1 4 0 4 d が一度に 8 個の被試験 IC を保持できることに対応して、2 列×16 行、都合 32 個の被試験 IC を収容できるようにされている。そして、第 4 の移送装置 1 4 0 4 の吸着ヘッド 1 4 0 4 d に対応して、ホットプレート 1 4 0 1 を 4 つの領域に分け、イグジットキャリア E X T 2 から吸着保持した 8 個の試験済 IC をそれらの領域に

順番に置き、最も長く加熱された 8 個の被試験 IC をその吸着ヘッド 1 4 0 4 d でそのまま吸着して、バッファ部 1 4 0 2 へ移送する。

【0125】ホットプレート 1 4 0 1 の近傍には、それぞれ昇降テーブル（不図示）を有する 2 つのバッファ部 1 4 0 2 が設けられている。各バッファ部 1 4 0 2 の昇降テーブルは、イグジットキャリア E X T 2 およびホットプレート 1 4 0 1 と同じレベル位置（Z 方向）と、それより上側のレベル位置、具体的には装置基板 1 2 0 1 のレベル位置との間を Z 方向に移動する。このバッファ部 1 4 0 2 の具体的な構造は特に限定されないが、たとえば IC キャリア C R やイグジットキャリア E X T と同じように、被試験 IC を収容できる凹部が複数（ここでは 8 個）形成されたプレートで構成することができる。

【0126】また、これら一対の昇降テーブルは、一方が上昇位置で静止している間は、他方が下降位置で静止するといった、ほぼ対称的な動作を行う。

【0127】以上説明したイグジットキャリア E X T 2 からバッファ部 1 4 0 2 に至る範囲のアンローダ部 1 4 0 0 には、第 4 の移送装置 1 4 0 4 が設けられている。この第 4 の移送装置 1 4 0 4 は、図 1 9 および図 2 1 に示すように、装置基板 1 2 0 1 の上部に架設されたレール 1 4 0 4 a と、このレール 1 4 0 4 a によってイグジットキャリア E X T 2 とバッファ部 1 4 0 2 との間を Y 方向に移動できる可動アーム 1 4 0 4 b と、この可動アーム 1 4 0 4 b によって支持され、可動アーム 1 4 0 4 b に対して Z 方向に上下移動できる吸着ヘッド 1 4 0 4 c とを備え、この吸着ヘッド 1 4 0 4 c が空気を吸引しながら Z 方向および Y 方向へ移動することで、イグジットキャリア E X T 2 から被試験 IC を吸着し、その被試験 IC をホットプレート 1 4 0 1 に落とし込むとともに、ホットプレート 1 4 0 1 から被試験 IC を吸着してその被試験 IC をバッファ部 1 4 0 2 へ落とし込む。本実施形態の吸着ヘッド 1 4 0 4 c は、可動アーム 1 4 0 4 b に 8 本装着されており、一度に 8 個の被試験 IC を移送することができる。

【0128】ちなみに、図示は省略するが、可動アーム 1 4 0 4 b および吸着ヘッド 1 4 0 4 c は、バッファ部 1 4 0 2 の昇降テーブルの上昇位置と下降位置との間のレベル位置を通過できる位置に設定されており、これによ

って一方の昇降テーブルが上昇位置にあっても、干渉することなく他方の昇降テーブルに被試験 IC を移送することができる。

【0129】さらに、アンローダ部 1 4 0 0 には、第 5 の移送装置 1 4 0 6 および第 6 の移送装置 1 4 0 7 が設けられ、これら第 3 および第 6 の移送装置 1 4 0 6、1 4 0 7 によって、バッファ部 1 4 0 2 に運び出された試験済の被試験 IC がカスタマトレイ K S T に積み替えられる。

10 【0130】このため、装置基板 1 2 0 1 には、IC 格納部 1 1 0 0 の空ストッカ E M P から運ばれてきた空のカスタマトレイ K S T を装置基板 1 2 0 1 の上面に臨むように配置するための窓部 1 4 0 3 が都合 4 つ開設されている。

20 【0131】第 5 の移送装置 1 4 0 6 は、図 1 9 および 2 1 に示すように、装置基板 1 2 0 1 の上部に架設されたレール 1 4 0 6 a と、このレール 1 4 0 6 a によってバッファ部 1 4 0 2 と窓部 1 4 0 3 との間を Y 方向に移動できる可動アーム 1 4 0 6 b と、この可動アーム 1 4 0 6 b によって支持され、可動アーム 1 4 0 6 b に対して X 方向へ移動できる可動ヘッド 1 4 0 6 c と、この可動ヘッド 1 4 0 6 c に下向きに取り付けられ Z 方向に上下移動できる吸着ヘッド 1 4 0 6 d とを備えている。そして、この吸着ヘッド 1 4 0 6 d が空気を吸引しながら X、Y および Z 方向へ移動することで、バッファ部 1 4 0 2 から被試験 IC を吸着し、その被試験 IC を対応するカテゴリのカスタマトレイ K S T へ移送する。本実施形態の吸着ヘッド 1 4 0 6 d は、可動ヘッド 1 4 0 6 c に 2 本装着されており、一度に 2 個の被試験 IC を移送することができる。

30 【0132】なお、本実施形態の第 5 の移送装置 1 4 0 6 は、右端の 2 つの窓部 1 4 0 3 にセットされたカスタマトレイ K S T にのみ被試験 IC を移送するように、可動アーム 1 4 0 6 b が短く形成されており、これら右端の 2 つの窓部 1 4 0 3 には、発生頻度の高いカテゴリのカスタマトレイ K S T をセットすると効果的である。

40 【0133】これに対して、第 6 の移送装置 1 4 0 6 は、図 1 9 および 2 1 に示すように、装置基板 1 2 0 1 の上部に架設された 2 本のレール 1 4 0 7 a、1 4 0 7 a と、このレール 1 4 0 7 a、1 4 0 7 a によってバッファ部 1 4 0 2 と窓部 1 4 0 3 との間を Y 方向に移動できる可動アーム 1 4 0 7 b と、この可動アーム 1 4 0 7 b によって支持され、可動アーム 1 4 0 7 b に対して X 方向へ移動できる可動ヘッド 1 4 0 7 c と、この可動ヘッド 1 4 0 7 c に下向きに取り付けられ Z 方向に上下移動できる吸着ヘッド 1 4 0 7 d とを備えている。そして、この吸着ヘッド 1 4 0 7 d が空気を吸引しながら X、Y および Z 方向へ移動することで、バッファ部 1 4 0 2 から被試験 IC を吸着し、その被試験 IC を対応するカテゴリのカスタマトレイ K S T へ移送する。本実施

形態の吸着ヘッド 1 4 0 7 d は、可動ヘッド 1 4 0 7 c に 2 本装着されており、一度に 2 個の被試験 I C を移送することができる。

【0 1 3 4】上述した第 5 の移送装置 1 4 0 6 が、右端の 2 つの窓部 1 4 0 3 にセットされたカスタマトレイ K S T にのみ被試験 I C を移送するのに対し、第 6 の移送装置 1 4 0 7 は、全ての窓部 1 4 0 3 にセットされたカスタマトレイ K S T に対して被試験 I C を移送することができる。したがって、発生頻度の高いカテゴリの被試験 I C は、第 5 の移送装置 1 4 0 6 と第 6 の移送装置 1 4 0 7 とを用いて分類するとともに、発生頻度の低いカテゴリの被試験 I C は第 6 の移送装置 1 4 0 7 のみによって分類することができる。

【0 1 3 5】こうした、2 つの移送装置 1 4 0 6, 1 4 0 7 の吸着ヘッド 1 4 0 6 d, 1 4 0 7 d が互いに干渉しないように、図 1 9 に示すように、これらのレール 1 4 0 6 a, 1 4 0 7 a は異なる高さに設けられ、2 つの吸着ヘッド 1 4 0 6 d, 1 4 0 7 d が同時に動作してもほとんど干渉しないように構成されている。本実施形態では、第 5 の移送装置 1 4 0 6 を第 6 の移送装置 1 4 0 7 よりも低い位置に設けている。

【0 1 3 6】ちなみに、図示は省略するが、それぞれの窓部 1 4 0 3 の装置基板 1 2 0 1 の下側には、カスタマトレイ K S T を昇降させるための昇降テーブルが設けられており、試験済の被試験 I C が積み替えられて満杯になったカスタマトレイ K S T を載せて下降し、この満杯トレイをトレイ移送アームに受け渡し、このトレイ移送アームによって I C 格納部 1 1 0 0 の該当するストッカ U L 1 ~ U L 5 へ運ばれる。また、カスタマトレイ K S T が払い出されて空となった窓部 1 4 0 3 には、トレイ移送アームによって空ストッカ E M P から空のカスタマトレイ K S T が運ばれ、昇降テーブルに載せ替えられて窓部 1 4 0 3 にセットされる。

【0 1 3 7】本実施形態の一つのバッファ部 1 4 0 2 には、1 6 個の被試験 I C が格納でき、またバッファ部 1 4 0 2 の各 I C 格納位置に格納された被試験 I C のカテゴリをそれぞれ記憶するメモリが設けられている。

【0 1 3 8】そして、バッファ部 1 4 0 2 に預けられた被試験 I C のカテゴリと位置とを各被試験 I C 毎に記憶しておき、バッファ部 1 4 0 2 に預けられている被試験 I C が属するカテゴリのカスタマトレイ K S T を I C 格納部 1 1 0 0 ( U L 1 ~ U L 5 ) から呼び出して、上述した第 3 および第 6 の移送装置 1 4 0 6, 1 4 0 7 で対応するカスタマトレイ K S T に試験済 I C を収納する。

【0 1 3 9】上述したように、こうしたチャンパ型 I C 試験装置 1 においても、被試験 I C の入出力端子 H B を直接的に位置決めするガイド手段 C R b, C R c, C R d が、I C キャリア C R に設けられているので、第 3 の移送装置 1 3 0 4 にてテストヘッド 1 3 0 2 のコンタクト部 1 3 0 2 a へ被試験 I C を押し当てる際の、半田ボ

ール H B とコンタクトピントの位置精度が著しく向上し、ボール H B に傷が付いたりすることが防止できる。

【0 1 4 0】なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0 1 4 1】たとえば、第 2 実施形態のガイド手段 6 6 b ~ 6 6 c は、ヒートプレート 6 6 以外にもバッファ部 6 8, 6 8 に設けることもできる。

【0 1 4 2】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、I C パッケージモールドを位置決めするのではなく、コンタクト部に押し当てられる入出力端子自体をガイド手段で位置決めするので、被試験 I C の保持媒体と被試験 I C との間に生じる誤差がなくなり、コンタクト部に対する被試験 I C の入出力端子の位置決め精度が著しく向上する。その結果、コンタクト部への押し付け前に被試験 I C の位置修正を行う工程が不要となつて、I C 試験装置のインデックスタイムを短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の I C 試験装置の第 1 実施形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の I C 試験装置における被試験 I C の取り廻し方法を示すトレイのフローチャートである。

【図 3】図 1 の I C 試験装置の I C ストッカの構造を示す斜視図である。

【図 4】図 1 の I C 試験装置で用いられるカスタマトレイを示す斜視図である。

【図 5】図 1 の I C 試験装置で用いられるテストトレイを示す一部分解斜視図である。

【図 6】図 1 のテストヘッドにおけるブッシャ、インサート（テストトレイ）、ソケットガイドおよびコンタクトピン（ソケット）の構造を示す分解斜視図である。

【図 7】図 6 の断面図である。

【図 8】図 1 のテストヘッドにおいてブッシャが下降した状態を示す断面図である。

【図 9】図 8 の A 部拡大断面図である。

【図 1 0】図 9 の I C 収容部を示す斜視図である。

【図 1 1】本発明の他の実施形態を示す断面図（図 8 の A 部相当図）である。

【図 1 2】図 1 1 のデバイスガイドを示す斜視図である。

【図 1 3】本発明のさらに他の実施形態を示す断面図（図 8 の A 部相当図）である。

【図 1 4】図 1 3 のデバイスガイドを示す斜視図である。

【図 1 5】本発明の I C 試験装置の第 2 実施形態を示す斜視図である。



【図 1 6】図 1 5 のヒートプレートにおける被試験 I C のガイド手段の実施形態を示す断面図である。

【図 1 7】図 1 5 のヒートプレートにおける被試験 I C のガイド手段の他の実施形態を示す断面図である。

【図 1 8】図 1 5 のヒートプレートにおける被試験 I C のガイド手段のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図 1 9】本発明の I C 試験装置の第 3 実施形態を示す斜視図である。

【図 2 0】図 1 9 0 の I C 試験装置における被試験 I C の取り廻し方法を示す概念図である。

【図 2 1】図 1 9 の I C 試験装置に設けられた移送手段を模式的に示す平面図である。

【図 2 2】図 1 9 の I C 試験装置で用いられる I C キャリアの搬送経路を説明するための斜視図である。

【図 2 3】図 1 9 の I C 試験装置で用いられる I C キャリアを示す斜視図である。

【図 2 4】図 1 9 の I C 試験装置のテストチャンバにおける被試験 I C のテスト順序を説明するための平面図である。

【図 2 5】図 2 1 の XXV-XXV 線に沿う断面図である。

【図 2 6】図 1 9 の I C 試験装置のテストチャンバにおける被試験 I C の取り廻し方法を説明するための図 9 相当断面図である。

【図 2 7】図 2 3 の I C キャリアにおける被試験 I C のガイド手段の実施形態を示す断面図である。

【図 2 8】図 2 3 の I C キャリアにおける被試験 I C のガイド手段の他の実施形態を示す断面図である。

【図 2 9】図 2 3 の I C キャリアにおける被試験 I C のガイド手段のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図 3 0】一般的なコンタクトピン（ソケット）を示す斜視図である。

【図 3 1】I C のボール端子とコンタクトピンの接触状態を示す要部断面図である。

【符号の説明】

I C…被試験 I C

P M…パッケージモールド

H B…半田ボール（入出力端子）

1…I C 試験装置

1 0 0…チャンバ部

1 0 1…恒温槽

1 0 2…テストチャンバ

1 0 3…除熱槽

1 0 4…テストヘッド

3 0…ブッシャ

3 1…押圧子

3 2…ガイドピン

3 3…ストッパガイド

4 0…ソケットガイド

4 1…ガイドブッシュ

4 2…ストッパ面

5 0…ソケット

5 1…コンタクトピン（コンタクト部）

5 1 a…円錐状凹部

1 0 5…装置基板

1 0 8…テストトレイ搬送装置

2 0 0…I C 格納部

2 0 1…試験前 I C ストッカ

2 0 2…試験済 I C ストッカ

2 0 3…トレイ支持枠

2 0 4…エレベータ

2 0 5…トレイ移送アーム

3 0 0…ローダ部

3 0 4…X-Y 搬送装置

3 0 1…レール

3 0 2…可動アーム

3 0 3…可動ヘッド

3 0 5…ブリサイサ

3 0 6…窓部

20 4 0 0…アンローダ部

4 0 4…X-Y 搬送装置

4 0 1…レール

4 0 2…可動アーム

4 0 3…可動ヘッド

4 0 5…バッファ部

4 0 6…窓部

K S T…カスタムトレイ

T S T…テストトレイ

1 2…方形フレーム

30 1 3…棧

1 4…取り付け片

1 5…インサート収納部

1 6…インサート（保持媒体）

1 7…ファスナ

1 8…端子ピン

1 9…I C 収容部

2 0…ガイド孔

2 1…取付用孔

2 2…挿入用孔

40 2 3…ガイド孔（ガイド手段）

2 4…開口

2 5…開口（ガイド手段）

6 1…空トレイ

6 2…供給トレイ

6 3…分類トレイ

6 4, 6 5…X-Y 搬送装置

6 6…ヒートプレート

6 6 a…凹部

6 6 b…テーパ面（ガイド手段）

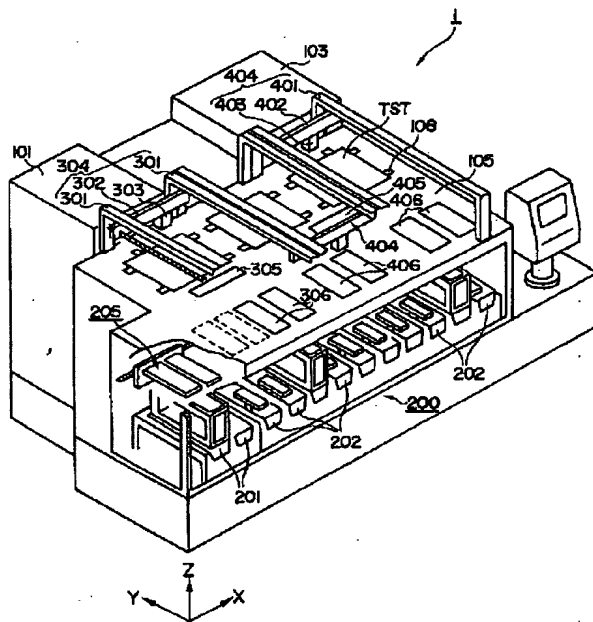
50 6 6 c…ガイドピン（ガイド手段）

6 6 d...テーパ状凹部 (ガイド手段)

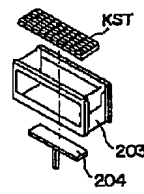
6 8...バッファ部

6 7...テストヘッド

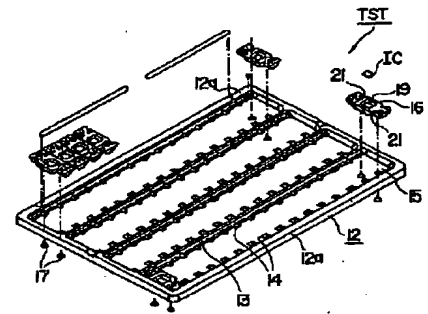
【図 1】



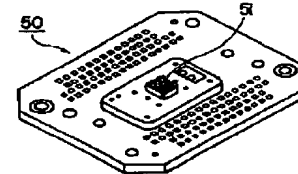
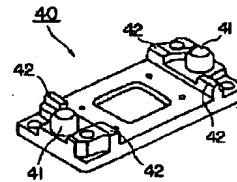
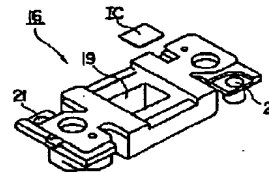
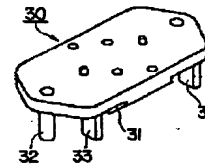
【図 3】



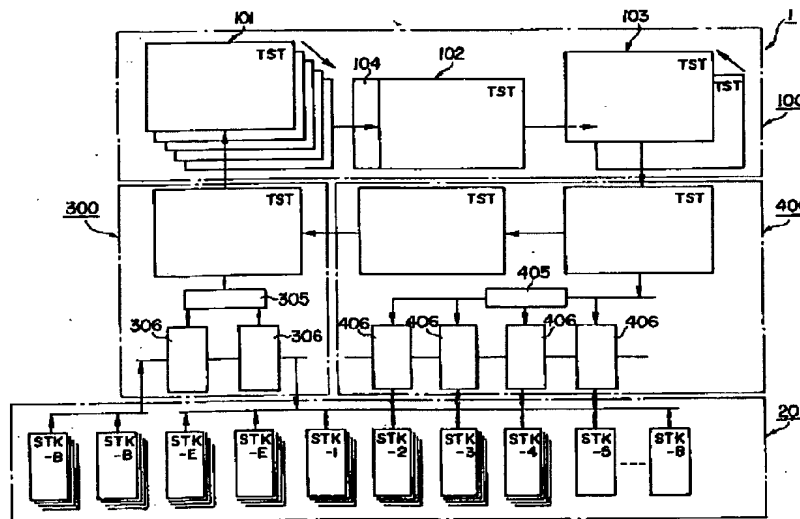
【図 5】



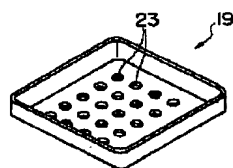
【図 6】



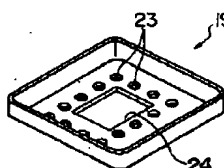
【図 2】



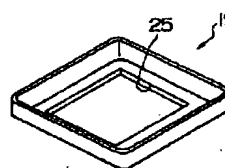
【図 10】



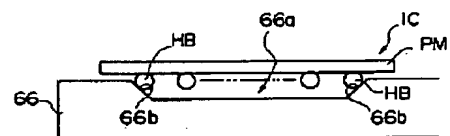
【図 12】



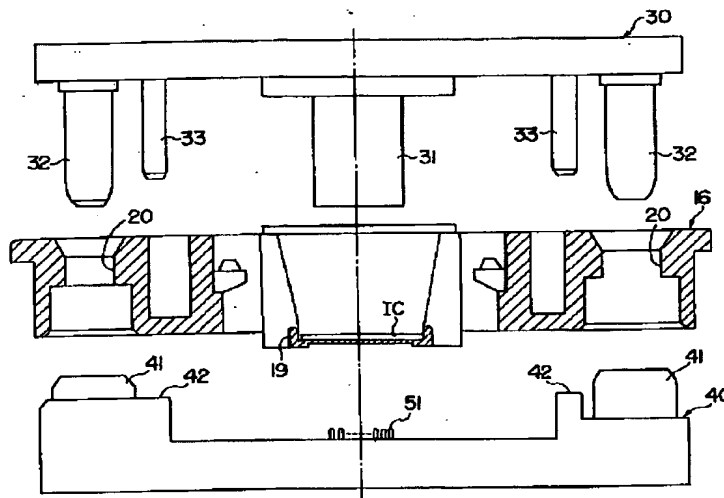
【図 14】



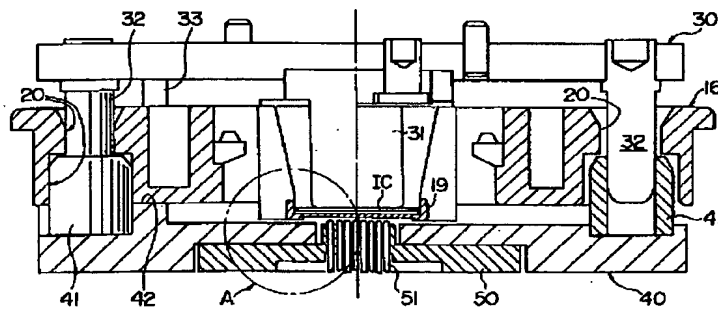
【図 16】



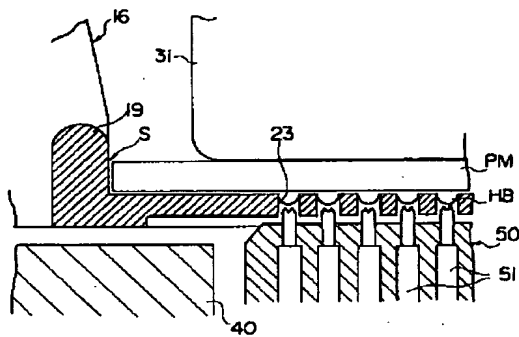
【図 7】



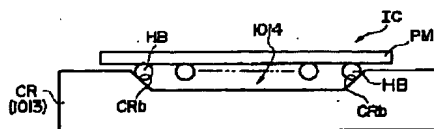
【図 8】



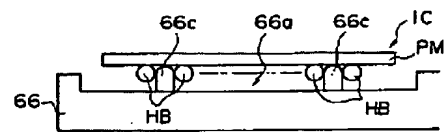
【図 9】



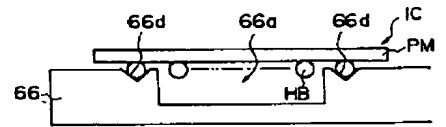
【図 27】



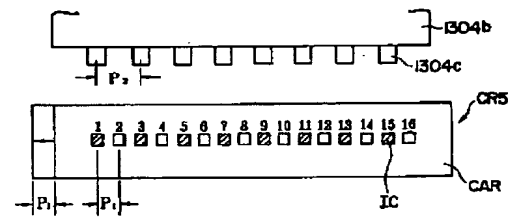
【図 17】



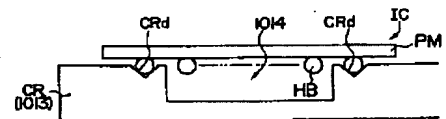
【図 18】



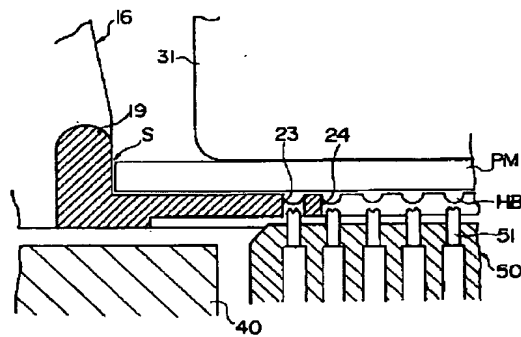
【図 24】



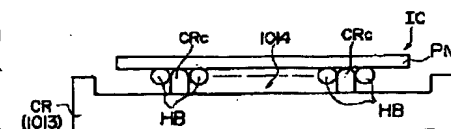
【図 29】



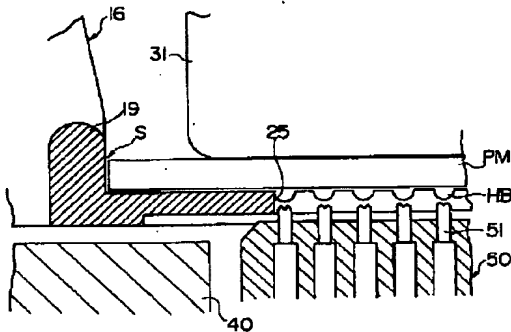
【図 11】



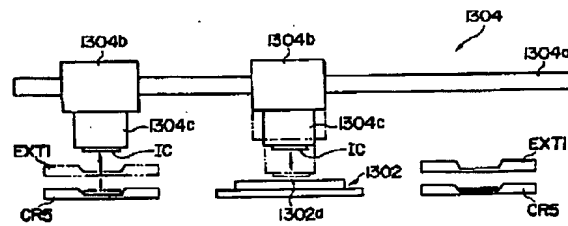
【図 28】



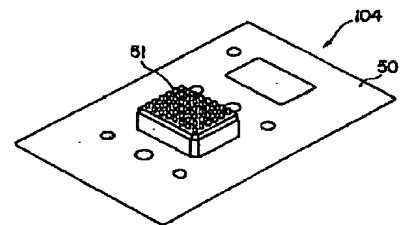
【图 13】



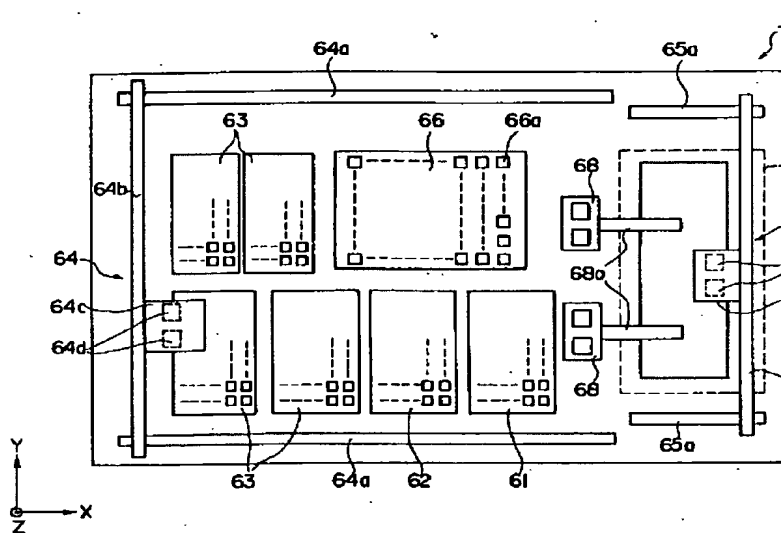
【图 25】



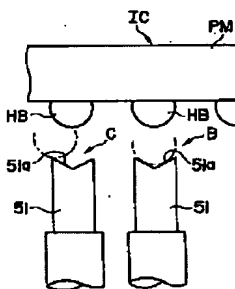
【图 30】



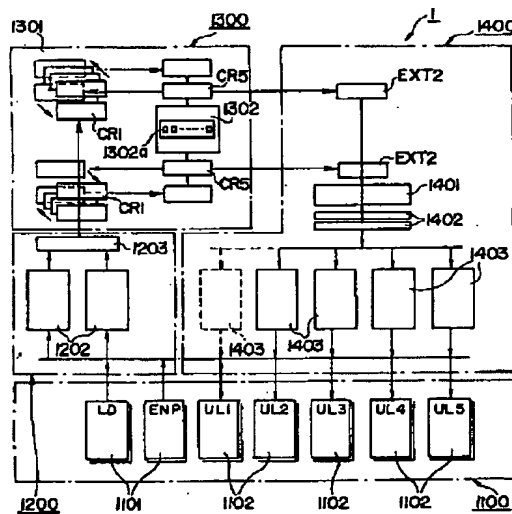
【图 15】



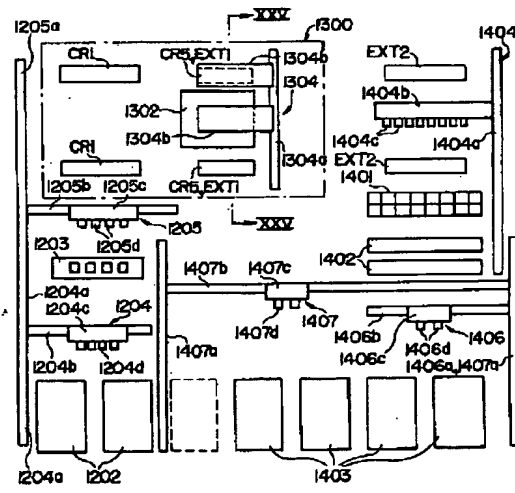
【図 3 1】



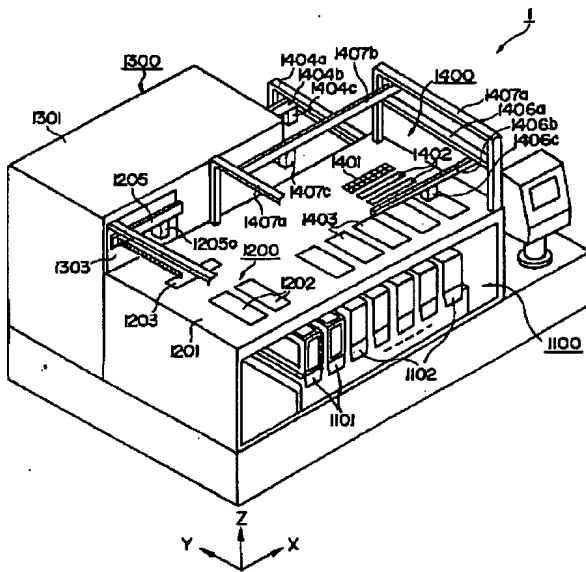
【☒20】



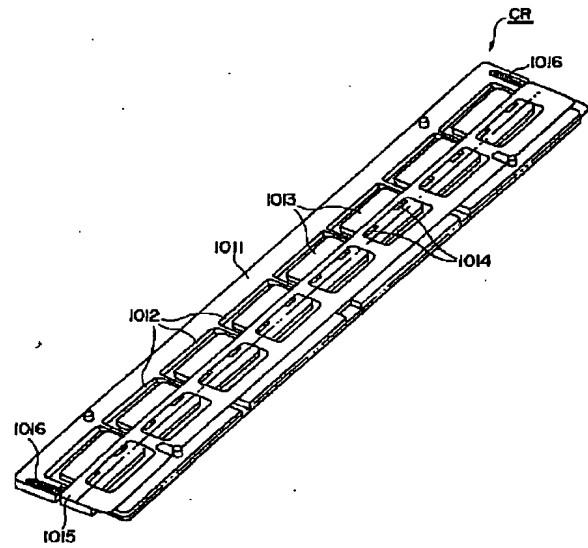
【图 2 1】



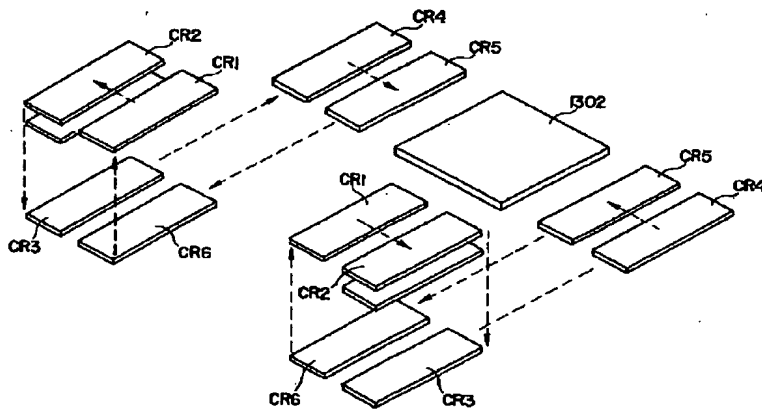
【図 19】



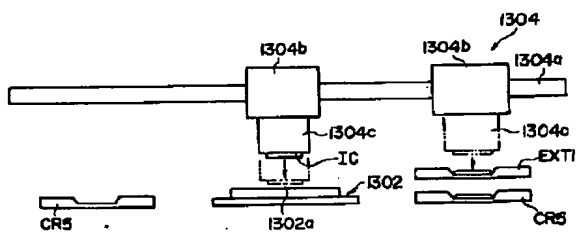
【図 23】



【図 22】



【図 26】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
// B65G 47/51

識別記号

庁内整理番号

F I  
B65G 47/51

技術表示箇所